НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА.

4

1975

● Чем дальше уходят в прошлое годы второй мировой войны, тем величественнее встает в глазах поколений благородная освободительная миссия советского солдата ● Еще один критерий состояния организма: невидимое глазом сверхслабое свечение — универсальное свойство живого ● Демография — об актуальных проблемах народонаселения ● Продуманное расположение основных зданий, сочетание многоэтажных домов с одноэтажными, использование рельефа, озеленение и благоустройство, умелое включение в общую композицию памятников старины—вот что определяет успех реконструкции села ● Юпитер — самая крупная планета Солнечной системы, подобно звездам, состоит в основном из водорода и гелия.





ОТЕЧЕСТВО

Шушенское. В этом некогда глухом сибирском селе пробыл в ссылке более двух лет Владимир Ильич Ленин.

Теперешнее Шушенское находится в центре промышленно-индустриального Саянского комплекса, богатейший сельскохозяйственный район. В недалеком будущем один из крупнейших в мире центров производства электроэнергии.

На фотографиях: вверху — рабочий уголок В. И. Ленина (мемориальный заповедник «Сибирская ссылка В. И. Ленина»), старое и новое Шушенское (фото справа и внизу).



В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — В канун нового, 1975 года на Криворожском металлургическом заводе имени В. И. Ленина вступила в строй крупнейшая в мире домна № 9. Полезный объем печи — 5 тысяч кубометров. Здесь все процессы по выплавке чугуна полностью автоматизированы и механизированы. Фото В. Веселовского.

Внизу: микроснимок участка антенны осы, сделанный с увеличением в тысячу раз (см. стр. 130).

2—3-я стр. — Село Шушенское, Красноярского края, где с 1897 по 1900 год находился в ссылке В. И. Ленин. Фото Г. Копосова и И. Курдачева.

3-я стр. — Копытень европейский. Фото Р. Воронова.

4-я стр. — Ткачики (см. стр. 90). Фото П. Строганова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Хирургия инфаркта миокарда (см. стр. 30). Рис. О. Рево.

2—3-я стр. — Дерево в современной архитектуре (см. стр. 48). Рис. Б. Малышева.

4-я стр. — Иллюстрации к ст. «Снимаем камерой-обскурой». Фото А. Щуки.

5-я стр. — Иллюстрации к ст. «Планета, похожая на звезду».

6—7-я стр. — Генеалогическое дерево индоевропейских языков и другие иллюстрации из книги Ф. Фолсома «Книга о языке» (см. стр. 102).

8-я стр. — Фото И. Малаховского к ст. «Художественная чеканка».

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 4 АПРЕЛЬ **1975**

Издается с сентября 1934 г.



ФУНДАМЕНТ

В конце прошлого года состоялось Общее собрание Академии наук СССР. Штаб советской науки обсуждал проблемы энергетики — фундамента развития экономики, ускорения научно-технического прогресса. С докладом «Энергетика. Современное состояние и перспективы» выступил академик В. А. Кириллин. Этот доклад и лег в основу публикуемой статьи.

РОСТА ЭКОНОМИКИ

Академик В. КИРИЛЛИН, председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике.

Энергетика (или, как теперь часто говорят, топливно-энергетический комплекс) — одна из основ развития экономики современного общества. Темпы научно-технического прогресса, интенсификация общественного производства, повышение его технического уровня и улучшение условий труда в значительной мере определяются развитием энергетики. Именно поэтому во всех странах мира за последние десятилетия происходит относительно быстрый рост энергетической базы.

В Советском Союзе развитию энергетики всегда придавалось и придается первостепенное значение. Разработанный в первые годы Советской власти по инициативе В. И. Ленина Государственный план электрификации России — план ГОЭЛРО явился, по существу дела, первым научно обоснованным перспективным планом развития всего народного хозяйства страны на основе электрификации. Линия на первоочередное развитие энергетики выдерживалась и все последующие годы. XXIV съезд КПСС уделил большое внимание энергетике как основе экономики.

●

Сейчас, по общему признанию, основные направления развития электроэнергетики (мы будем для краткости говорить в дальнейшем — энергетики), по крайней мере до конца XX века, это — теплоэнергетика и атомная энергетика. Значит, для подавляющего большинства вновь сооружаемых электростанций источниками энергии будут химическое топливо и делящееся ядерное топливо.

Поэтому уместно вначале остановиться на вопросе об имеющихся на нашей планете ресурсах этих видов топлива.

Оценка прогнозных запасов химического топлива (прежде всего угля, нефти и природного газа), разумеется, дело не простое: минеральные ресурсы Земли изучены еще недостаточно полно. Тем не менее на уровне современных знаний представляется возможным принять, что прогнозные ресурсы химического топлива на нашей планете ориентировочно равны около 12 800 млрд. т условного топлива, из которых уголь составляет примерно 11 200, нефть — 740 и природный газ — 630 млрд. т условного топлива. Эти или близкие к ним данные подтверждаются большинством исследователей.

Значительно меньше извлекаемые запасы химического топлива, то есть те, которые экономически целесообразно извлекать современными методами. Они составляют около 3 800 млрд. т условного топлива. В том числе уголь — около 2 900 (свыше 25% прогнозных запасов), нефть — 370 (50% прогнозных запасов), газ—500 млрд. т условного топлива (около 80% прогнозных запасов). Относительно большая разница между цифрами извлекаемых прогнозных запасов угля и его прогнозных запасов объясняется тем, что при определении последних учитывались тонкие пласты (до 0,5 м) и глубокие залегания (до 1 500 м); экономическая же целесообразность разработки таких месторождений представляется и в будущем весьма сомнительной.

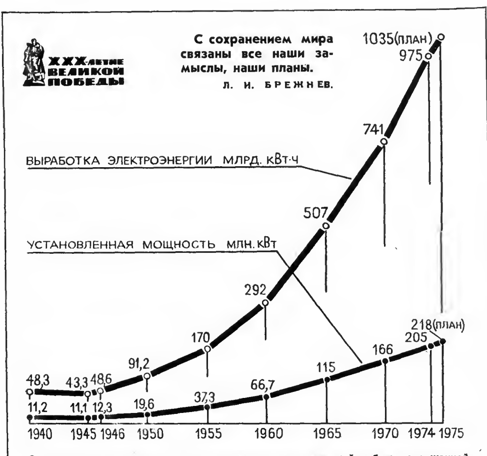
Приведенные данные о прогнозных и извлекаемых запасах угля, нефти и природного газа, вероятно, скорее занижены, чем завышены. Некоторые авторы называют бо́льшие значения прогнозных и извлекаемых запасов нефти и газа, учитывая, в частности, ресурсы нефти в нефтеносных песках.

В 1973 году мировое потребление всех энергетических ресурсов (среди которых главное место занимает химическое топливо) составило около 9 млрд. т условного топлива. Если допустить, что к концу нынешнего столетия оно достигнет 25 млрд. т условного топлива в год (эта цифра следует из прогнозных разработок) и что все потребности в энергоресурсах будут удовлетворяться только за счет химического топлива, то его извлекаемых прогнозных запасов по уровню потребления 2000 года человечеству хватит примерно на 150 лет.

По мнению большинства специалистов, потребление химического топлива после 1990 года, по всей вероятности, будет даже несколько снижаться.

Оценить природные ресурсы делящегося ядерного топлива — урана и тория еще сложнее. Объясняется это тем, что уран и

◀ На снимке слева: Криворожская ГРЭС-2 мощностью 3 млн. кВт — флагман нашей тепловой энергетики, крупнейшая в мире тепловая электростанция. Плановые задания четвертого года пятилетки коллектив станции выполнил досрочно. Фото А. Мазина (Информэнерго).



За тридцать лет мирного труда, прошедших после великой победы, одержанной в битве с фашизмом, наш народ добился огромных успехов в строительстве социализма. Много сделано для развития энергетики — основы поступательного движения всей экономики, ускорения научно-технического прогресса. Производство электроэнергии к концу 1974 года увеличилось по сравнению с 1945 годом более чем в 22 раза, а установленная мощность электростанций за это же время возросла почти в 19 раз.

ториий встречаются в природе в малых, а часто и в весьма малых концентрациях, и не так просто определить, при каком содержании этих металлов разработка руд еще экономически целесообразна. По оценкам большинства специалистов, в случае использования делящегося ядерного топлива в реакторах на быстрых нейтронах извлекаемые природные ресурсы урана и тория по их энергетическому эквиваленту существенно превосходят запасы химического топлива.

Таким образом, можно сделать вывод, что человечеству не придется встретиться с катастрофической нехваткой топлива. Значительно раньше, чем могут быть исчерпаны ресурсы основных видов топлива, будут освоены методы использования других, гораздо больших по масштабу источников энергии.

В чем же тогда причины энергетического кризиса в развитых капиталистических странах?

Следует заметить, что энергетический кризис там возник на фоне существенно изменившихся за последние десятилетия условий. Несколько десятков лет назад величина ежегодно потребляемых ресурсов казалась несопоставимо малой по сравнению с имеющимися запасами топлива. И хотя вопрос об истощении этих запасов возникал, представлялось, что он относится к весьма отдаленному будущему. Теперь положение стало иным. Прогнозируемое на 2000 год потребление энергоресурсов — 25 млрд. т условного топлива — составляет уже десятые доли процента от суммарных ресурсов химического и делящегося ядерного топлива. Конечно, это еще не так много, но уже вполне ощутимо. Кроме того, ресурсы топлива неравномерно распределены по различным странам, а запасы нефти и газа существенно меньше, чем угля.

Разумеется, не это служит прямой причиной энергетического кризиса в развитых капиталистических странах. Истинные корни



В начале прошлого года, когда был введен в эксплуатацию одиннадцатый энергоблок, мощность ТЭЦ-22 Мосэнерго достигла 1 млн. 250 тыс. квт. Фото А. Горячева (Информэнерго).

его в политике (в том числе и экономической политике), проводимой западными странами. Немаловажное значение среди других причин имеют искусственно занижавшиеся цены на нефть, экспортировавшуюся из стран Ближнего Востока и некоторых других районов земного шара. В результате в западных странах сложился далекий от оптимального баланс топлива, не уделялось необходимого внимания добыче местных топлив и прежде всего — угля, ущемлялись интересы стран — экспортеров нефти. Оправданное повышение цен на нефть явилось непосредственным толчком, приведшим к возникновению энергетического кризиса в развитых капиталистических странах.

●

В настоящее время свыше 80% электроэнергии вырабатывают тепловые электростанции, использующие химическое топливо, главным образом уголь. Их роль в энергетике будет еще долгое время оставаться определяющей.

В топливном балансе Советского Союза за последние 2—3 десятилетия произошли существенные изменения, отвечающие интересам народного хозяйства. В общем количестве добываемого топлива резко повысился удельный вес нефти и газа. Только за период с 1965 по 1974 год он увеличился с 51 до 65%. Намного выросла добыча нефти и газа в восточных районах страны.

Однако нельзя забывать о следующих обстоятельствах. Во-первых, как уже отмечалось, ресурсы угля во много раз больше ресурсов нефти и газа; это относится и к Советскому Союзу. Во-вторых, совершенствование технических средств добычи угля существенно повышает экономическую эффективность этого вида топлива; в частности, себестоимость угля, добытого открытым, карьерным (бесшахтным) способом, сопоставима с себестоимостью нефти и газа. В-третьих, чем меньше потребитель по количеству используемого топлива, тем более высококачественным топливом его необходимо обеспечивать.

Отсюда следует, что дальнейшее увеличение добычи угля, совершенствование техники угольной промышленности имеют очень большое народнохозяйственное значение.

Мощные тепловые электростанции, в первую очередь работающие по базисному графику нагрузки, следует строить преимущественно с расчетом использования угля. Что касается «пиковых» электростанций, теплоэлектроцентралей, расположенных в городах, а также в ряде случаев маневренных или «полупиковых» электростанций, то весьма желательна (а иногда и необходима)

их работа на газообразном и жидком топливе.

Важными тенденциями развития теплоэнергетики остаются: использование водяного пара высоких параметров, дальнейшее повышение мощности энергетических блоков, развитие работ по автоматизации. Повышение мощности агрегатов требует особого внимания к вопросам надежности. Дело в том, что с ростом мощности агрегатов растет число используемых в них однотипных элементов, например, сварных швов в котлах, лопаток в турбинах. Естественно, что сохранить, а тем более увеличить надежность агрегата можно лишь повысив качество всех таких элементов.

Одним из наиболее эффективных направлений развития теплоэнергетики остается также теплофикация, то есть комбинированная выработка электрической энергии и тепла, дающая возможность гораздо более экономно использовать топливо. Плановое ведение народного хозяйства обеспечило Советскому Союзу более широкое развитие теплофикации.

С точки зрения дальнейшего повышения экономичности тепловых электростанций представляют интерес работы по созданию парогазовых установок, в которых паровая турбина дополняется газовой, работы по газификации сернистых мазутов с последующим охлаждением газа, очисткой его и сжиганием в специальной парогазовой установке.

Потребление электроэнергии существенно зависит от сезона и времени суток. Поэтому все большее распространение получают «пиковые» установки, работающие относительно короткое время (один-два часа в сутки и менее) в период максимального потребления электроэнергии. Во многих странах «пиковые» мощности уже измеряются миллионами киловатт, и их удельный вес продолжает увеличиваться. Для этого имеются веские основания. С точки зрения экономической эффективности к теплосиловым установкам «базисного» и «пикового» назначения предъявляются существенно различные требования. Для установок «пикового» назначения весьма важна низкая стоимость оборудования, в то время как себестоимость энергии (кпд установки) имеет гораздо меньшее значение. Поэтому для большинства современных «пиковых» установок газотурбинного типа вполне приемлемым оказывается больший (на 30—50%) расход топлива на выработанный киловатт-час. Но стоимость оборудования, отнесенная к установленному киловатту, для таких установок примерно в два раза меньше.

Наиболее перспективными «пиковыми» теплосиловыми установками большинство специалистов считает газотурбинные. В качестве «полупиковых» представляют также интерес упрощенные паросиловые установки, у которых ниже кпд, но при этом они дешевле, и упрощенные магнитогидродинамические установки.

Проблема совершенствования «пиковых» теплосиловых установок заслуживает большего внимания, нежели то, которое ей сейчас уделяется.

Развитие теплоэнергетики должно, конечно, предусматривать все необходимые меры для защиты окружающей среды от загрязнения. Задача сводится главным образом к сокращению выбросов в атмосферу золы, сажи, окислов серы и окислов азота, а также к предохранению водоемов от нагревания.

●

Со времени ввода в действие первой атомной электростанции (АЭС), построенной, как известно, в Советском Союзе, в г. Обнинске, прошло уже более 20 лет. За это время техника АЭС сильно изменилась, резко возросли мощности ядерных реакторов, улучшились технико-экономические показатели АЭС. Для районов, удаленных от залежей химического топлива, себестоимость киловатт-часа энергии, выработанной АЭС, меньше произведенной тепловыми электростанциями. Поэтому, несмотря на несколько более высокую стоимость оборудования для АЭС, их общие экономические показатели в этих условиях лучше, чем у тепловых станций.

Почти для всех стран мира, особенно для тех, которые не располагают достаточными ресурсами химического топлива, создание АЭС стало одной из наиболее важных проблем развития энергетики и экономики в целом. Прогнозы говорят о том, что к 1985 году мощность атомных электростанций во всем мире может возрасти в 8—10 раз.

В настоящее время развитие атомной энергетики происходит на основе создания ядерных реакторов на тепловых нейтронах — главным образом корпусных водо-водяных реакторов, канальных графитовых или тяжеловодных реакторов и реакторов с газовым охлаждением. Хотя в реакторах на тепловых нейтронах почти полностью используется лишь уран-235, а уран-238 только в количестве около 1%, создание АЭС на базе таких реакторов оказывается вполне рентабельным.

Дальнейшее увеличение мощностей реакторов до 1,5—2 млн. кВт (и, возможно, более) и турбоагрегатов для них, сокращение сроков от начала строительства АЭС до выхода станции на полную мощность примерно до 6 лет, создание высокотемпературного реактора (800—1 000°С и выше), что очень важно для улучшения использования ядерного горючего и применения ядерной энергии в высокотемпературных технологических процессах, создание «полупиковых» АЭС и атомных теплоэлектроцентралей большой мощности — таков круг основных проблем совершенствования ядерных реакторов на тепловых нейтронах и развития АЭС.

По мнению специалистов, начало нового этапа в развитии атомной энергетики связано с отработкой и широким использованием ядерных реакторов на быстрых нейтронах. Реакторы этого типа позволяют, как известно, в несколько десятков раз полнее использовать ресурсы ядерного топлива по сравнению с реакторами на тепловых нейтронах.

В Советском Союзе первый реактор на быстрых нейтронах был создан в 1955 году в г. Обнинске. В г. Шевченко построена и находится в стадии освоения АЭС с реактором на быстрых нейтронах (БН-350), имеющим тепловую мощность 1000 МВт и рассчитанным на выработку электрической энергии при мощности генератора 150 МВт и на опреснение 120 тыс. тонн морской воды в сутки. Сооружается реактор на быстрых нейтронах (БН-600) электрической мощностью 600 МВт.

Большие работы по созданию и освоению реакторов на быстрых нейтронах ведутся во Франции, Англии, а также в США и некоторых других странах.

Широкое использование реакторов на быстрых нейтронах зависит от дальнейшей их конструктивной отработки и повышения надежности, сокращения времени удвоения плутония до срока менее десяти лет. По-видимому, целесообразно наряду с созданием ядерных реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем форсировать разработку реакторов этого типа с газовым теплоносителем.

По мнению большинства специалистов, широкое строительство АЭС с реакторами на быстрых нейтронах начнется после 1985 года.

●

Для развития энергетики большое значение сохраняет использование гидроресурсов. Полный энергетический потенциал рек земного шара оценивается примерно в 33 триллиона кВт-ч годовой выработки электроэнергии, или около 3,8 млрд. кВт энергетической мощности. Исходя из экономической целесообразности, можно использовать около одной четверти энергетического потенциала рек. И эта цифра значительная, но по современным представлениям не такая уж большая: менее 1 млрд. кВт для всего земного шара.

Существенные преимущества гидроэлектростанций (ГЭС) заключаются в неиссякаемости энергоресурсов рек, весьма низкой себестоимости вырабатываемой электроэнергии, отсутствии вредного воздействия (в части загрязнения) на окружающую среду. Недостаток ГЭС — относительно высокая стоимость их сооружения. Наиболее целесообразно комплексное использование гидроэнергетических ресурсов: для производства электроэнергии, орошения земель, водоснабжения, улучшения условий судоходства. Именно такое решение получает широкое распространение в социалистических странах.

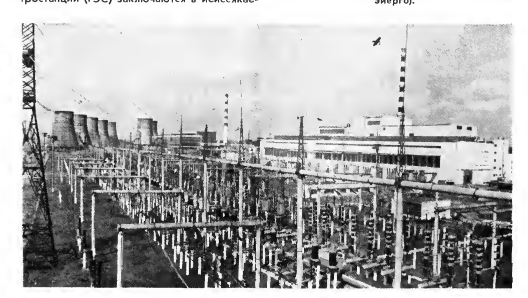
Советский Союз богат гидроэнергетическими ресурсами: около 12% всего гидроэнергетического потенциала рек нашей планеты.

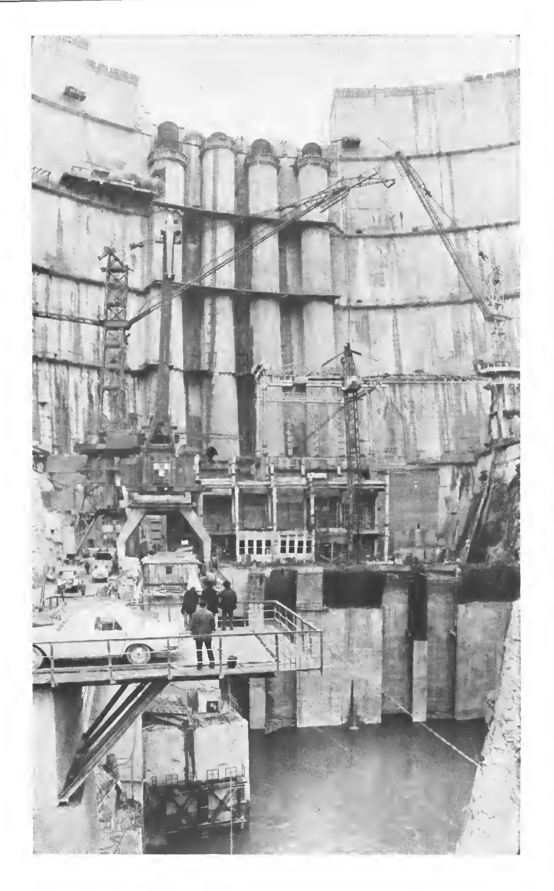
Широкое использование энергии рек началось у нас после Октябрьской революции. Ныне Советский Союз — страна развитой гидроэнергетики, хотя значительная часть ресурсов еще не используется.

Развитие гидроэнергетики идет по пути создания все более мощных ГЭС и отдельных гидроагрегатов, сооружения каскадов ГЭС и, как уже сказано, комплексного использования гидроэнергетических ресурсов. В программе работ по мелиорации земель гидроэнергетические сооружения играют очень большую роль. В СССР построены самые крупные в мире ГЭС: Красноярская мощностью 6 млн. кВт с самыми крупными в мире гидрогенераторами и Братская мощностью 4,1 млн. кВт.

Освоение гидроэнергоресурсов оказывает существенное, часто решающее влияние на размещение производительных сил, образование новых производственных районов. Большие перспективы связаны с ис-

Большим вкладом в развитие нашей атомной энергетики, в улучшение топливно-энергетического баланса Европейской части страны явилось завершение в январе 1974 года строительства первой очереди Нововоронежской атомной электростанции имени 50-летия СССР с энергоблоками по 440 тыс. кВт. Фото А. Мазина (Информэнерго).





◀ В Дагестане, на реке Сулак, возводится вторая и самая крупная электростанция этого каскада — Чиркейская ГЭС (снимок слева). Ее проектная мощность — 1 млн. кВт. Когда вступят в строй все четыре гидрогенератора, станция ежегодно будет вырабатывать 2 млрд. 470 млн. кВт.-ч; она позволит оросить в предгорьях Дагестана 300 тыс. га засушливых и безводных земель. В конце прошлого года была одержана большая трудовая победа: введен в действие первый агрегат мощностью 250 тыс. кВт. По новой линии электропередачи ток от Чиркейской ГЭС пошел в объединенную энергосистему Северного Кавказа. Строители возвели уникальную высоконапорную двухсотметровую бетонную арочную плотину — это самая высокая в стране плотина такого типа. Фото А. Горячева (Информэнерго).

пользованием гидроэнергоресурсов бассейна Енисея, рек Дальнего Востока, а в дальнейшем — бассейна Лены.

Сооружение и эксплуатация ГЭС с регулирующими водохранилищами имеет большое значение для покрытия «пиковых» нагрузок. Поэтому особенно целесообразно комплексное развитие гидроэнергетики и теплоэнергетики.

Перспективно создание в качестве «пиковых» мощностей гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС). У этих станций наряду с такими преимуществами, как большой ресурс работы оборудования, низкие эксплуатационные расходы, малое время (секунды) пуска установки, возможность в часы низкого потребления электроэнергии (в ночное время) использовать энергию, вырабатываемую «базисными» агрегатами, есть и недостаток: относительно высокая стоимость сооружения. Поэтому строить ГАЭС целесообразно в местностях с благоприятным рельефом.

●

Для успешного развития самой энергетики и экономики в целом требуется создание мощных энергетических систем, основанных на дальних высокоэкономичных линиях электропередачи.

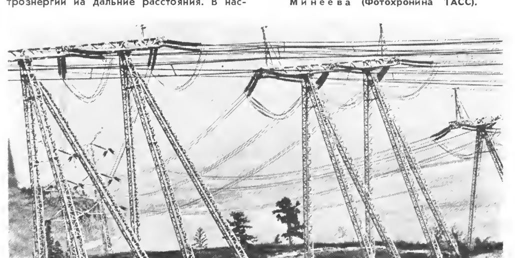
Советский Союз занимает одно из первых мест в мире в области передачи электроэнергии на дальние расстояния. В настоящее время в СССР эксплуатируются линии электропередачи на переменном токе с напряжением до 800 кВ. Ведется работа по созданию линии электропередачи Казахстан — Центр протяженностью около 2 500 км на постоянном токе с напряжением 1 500 кВ. Эта линия свяжет мощные тепловые электростанции, построенные в Экибастузском угледобывающем районе Казахстана, с районами центра Европейской части СССР.

В дальнейшем для передачи электроэнергии из Восточной Сибири в Европейскую часть страны, по всей вероятности, потребуется создание линий электропередачи на постоянном токе с напряжением 2200—2400 кВ.

Создание мощных энергетических систем и дальних высокоэффективных линий электропередачи зависит от решения таких первоочередных научно-технических задач, как, например, определение целесообразного сочетания строительства большого числа мощных АЭС и дальних линий электропередачи, расширение границ применения переменного тока для устойчивой передачи энергии на расстояние свыше 2 000 км, разработка и создание криогенных и сверхпроводящих опытных линий электропередачи.

●

В заключение остановимся кратко на некоторых направлениях дальнейшего развития энергетики: новых источниках и методах преобразования энергии.



Братская ГЭС имени 50-летия Великого Октября стала важнейшим звеном в объединенной энергосистеме Сибири, дающей энергию предприятиям и стройкам Братска, Кемерова, Иркутска, Красноярска и других городов края с высокоразвитой промышленностью. Братская ГЭС вырабатывает самую дешевую электроэнергию в стране. Она в несколько раз окупила капитальные затраты на строительство и монтаж станции. Братская ГЭС полностью автоматизирована — в смену ее обслуживают всего 8 человек. На снимке: линии электропередачи Братской ГЭС. Фото М. Минеева (Фотохроника ТАСС).

С точки эрения зиачимости и реальных перспектив практического использования, вероятно, прежде всего следует назвать проблему управляемого термоядерного синтеэа. Сжигание смеси дейтерия с еще более тяжелым изотопом водорода — тритием позволит получать большие количества электроэнергии при минимальном количестве радиоактивных отходов. В более далекой перспективе не исключено и сжигание одного дешевого дейтерия, ресурсы которого практически неисчерпаемы.

Как известно, над решением проблемы управляемого термоядерного синтеза работают физики и другие специалисты многих стран. Советские ученые занимают в этой области лидирующее положение.

Ключевые задачи для проблемы управляемого термоядерного синтеза: удержание, термоизоляция и нагрев плазмы.

В настоящее время в созданных нашими учеными установках, представляющих собой тороидальные магнитные ловушки с замкнутыми силовыми линиями, достигнута температура электронов порядка 20—30 млн. ^{0}К и температура ионов около 7 млн. ^{0}К при концентрации плазмы $(3—5)\cdot 10^{13}$ в одном кубическом сантиметре со временем удержания 0,01—0,02 сек.

Программа работ предусматривает создание термоядерных установок (так называемых «демонстрационных реакторов»), в которых предполагается осуществить зажигание самоподдерживающейся термоядерной реакции. Для этого температура ионов должна быть повышена до 100 млн. ^{0}К, плотность плазмы — до 10^{14} см^3 и время удержания — примерно 1 сек.

Специалисты предполагают, что «демонстрационный реактор» удастся создать в восьмидесятых годах, после чего можно будет перейти к решению задач производства электроэнергии в крупных масштабах на основе использования управляемой термоядерной реакции. Осуществление этой программы связано с решением ряда сложных технических проблем.

Ведутся также работы по созданию «импульсного» термоядерного реактора, протекающий процесс в котором будет носить характер взрыва.

Интересны работы по созданию термоядерного реактора непрерывного действия с высокочастотным нагревом и электростатической изоляцией.

Можно надеяться, что к концу настоящего столетия удастся найти практические решения и построить первые промышленные термоядерные реакторы.

Представляется перспективным магнитогидродинамический (МГД) метод получения электроэнергии, основанный на том, что собственно МГД-генератор не имеет движущихся частей и, следовательно, появляется возможность использования весьма высоких температур, практически до 3 000^{0}К. Это позволяет получить кпд установки порядка 55—60% вместо 40% для лучших тепловых электростанций.

Работы по реализации МГД-метода преобразования энергии, с тех пор как о них докладывалось Общему собранию Академии наук СССР в 1969 году, значительно продвинулись. В настоящее время решаются практические вопросы создания в период до 1981 года промышленной установки с МГД-генератором мощностью порядка 1 млн. кВт.

МГД-установки рассматриваются как перспективные для работы в маневренном («полупиковом») режиме и в случае упрощенной схемы — в «пиковом».

В настоящее время можно слышать немало высказываний о том, что для нужд большой энергетики следует шире развивать работы по использованию огромных ресурсов солнечной энергии и тепла земных недр. Однако пока что не выдвигается приемлемых с технико-экономической точки зрения предложений о том, как это можно сделать.

Трудности в использовании солнечной энергии в больших масштабах для получения электроэнергии заключаются в том, что технико-экономические показатели обоих реально осуществимых методов (концентрация солнечных лучей для подогрева воды в паровом котле и применение нагреваемых солнечным теплом полупроводниковых термоэлементов) весьма низки.

Не имеется удовлетворительных с технико-экономической точки зрения решений и для использования тепла земных недр для нужд энергетики в широком масштабе. Главная трудность здесь заключается в организации на большой глубине теплообмена в крупных масштабах.

Задачи использования энергии Солнца и тепла земных недр для получения больших количеств электроэнергии, конечно, актуальны. Основные усилия здесь должны быть направлены, с нашей точки зрения, на выработку принципиальных решений, обеспечивающих удовлетворительные технико-экономические показатели.

Что касается использования солнечной энергии и тепла земных недр в малых масштабах, например, солнечной энергии—для опреснения солоноватой воды на пастбищах, нагревания воды, сушки фруктов и т. д., или тепла термальных вод — для отопления, то здесь уже существуют такие решения и работа должна быть не только продолжена, но и усилена.

Мы не будем останавливаться здесь на таких источниках энергии, как ветер или морские приливы, и на таких методах преобразования энергии, как термоэмиссионный, термоэлектрический и электрохимический, поскольку пока еще нет с технико-экономической точки зрения решений, приемлемых для большой энергетики.

●

Развитие энергетики имеет для современной экономики первостепенную важность и отвечает взятому партией курсу на интенсификацию народного хозяйства. Являясь ключевой отраслью экономики, энергетика служит одним из главных рычагов ускорения прогресса науки и техники, органического соединения достижений научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства.



В. И. Ленин во время заседания III конгресса Коминтерна. Москва, 1921 г.

СКОРОПИСЬ ЛЕНИНА

В Центральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС сосредоточено более 30 тысяч рукописей произведений и документов Владимира Ильича Ленина, свыше 800 книг, над которыми он работал,— на многих из них имеются пометки, сделанные рукой Ленина.

При изучении ленинского литературного наследия поражает колоссальный объем разнообразных источников, использованных Лениным в своих трудах, и одновременно необыкновенная тщательность проделанной исследовательской работы.

В Полном собрании сочинений В. И. Ленина имеются упоминания и ссылки более чем на 16 тысяч книг и других источников на 20 иностранных языках.

Современники единодушно отмечали особую ленинскую систему чтения и письма. Об этом пойдет речь в материале, подготовленном для журнала Р. А.討 Вексман. В двадцатые годы она была съездовской стенографисткой и неоднократно записывала речи В. И. Ленина и многих его соратников — А. В. Луначарского, Н. А. Семашко, М. И. Калинина, А. Д. Цюрупы, Н. И. Подвойского и других (см. «Наука и жизнь» № 1, 1968; № 3, 1974 г.).

По свидетельству В. Бонч-Бруевича, у Ленина была совершенно особая манера работы: **«Когда я видел читающего Ленина, мне казалось, что он не прочитывает строку за строкой, а смотрит страницу за страницей и быстро усваивает все поразительно глубоко и точно: через некоторое время он цитировал на память отдельные фразы и абзацы, как будто бы он долго и специально изучал только что прочитанное».** О том же пишет Г. М. Кржижановский, старый большевик, близкий друг Владимира Ильича: «Его чтение носило особый характер: живые искрометные глаза быстро неслись по страницам книги или рукописи, эти глаза были действительно «всевидящими»: от них ничего не ускользало».

«В противоположность Марксу,— вспоминал Кржижановский,— он писал четким бисерным почерком. Здесь у него скорее сходство с Энгельсом. Писал с изумительной быстротой и, подобно Марксу, любил предварительно обдумывать свои мысли на ходу».

В 1935 году Н. К. Крупская, отвечая на анкету Института мозга, отмечала, что Владимир Ильич **«писал ужасно быстро, с сокращениями. Писал с необыкновенной быстротой, много и охотно. К докладам всегда записывал мысль и план речи. Записывал на докладах мысли и речи докладчиков и ораторов. В этих записях всегда все основное было схвачено, никогда не пропущено.**

Почерк становился более четким, когда писал что-либо (в письмах, например), что его особенно интересовало и волновало.

...Сокращения букв (гласных часто) и слогов практиковал очень часто, в целях ускорения письма».

Достаточно взглянуть на факсимиле рукописи статьи Ленина «Пора кончить», написанной им совместно с Воровским, чтобы оценить быстроту его почерка (см. факсимиле на стр. 13).

Обратите внимание на то, как тесно связаны буквы между собой: ни одного лишнего штриха, минимальное количество соединительных линий между буквами,— одна буква словно выливается из другой. Как упрощено начертание некоторых букв — З, Л, Т! «Л» лишилась традиционной точки, с которой обычно она начинается, и не зря лишилась: точка замедляет запись. А довольно неуклюжая в чистописании буква «Т», которую многие пишут упрощенно одной длинной вертикальной чертой, над которой ставят небольшую горизонтальную черточку? В ленинской рукописи, чтобы не делать отрыва (отрыв тоже замедляет письмо), маленькая черточка присоединена к большой, и тем самым сэкономлено время.

В черновиках статей, планов, своих рабочих записей Владимир Ильич писал значительно короче, прибегая к довольно значительным сокращениям.

Динамика ленинского письма поражала многих — даже непрофессионалов. Народный артист СССР Максим Штраух, первый исполнитель роли Ленина в театре, оставил интересные записи. Готовясь в 1937 году к

своей ответственной роли, он посетил Музей В. И. Ленина, где знакомился со всем, что было связано с жизнью Владимира Ильича. О рукописях Владимира Ильича он писал:

«...Буквы, слова, строки, так и стелются, так и летят по бумаге! Они дают мне зрительное, даже чисто графическое ощущение огромной экспрессии, огромной динамической устремленности. Удивительна сама техника ленинского письма. Это **скоропись!** Ленин писал, не отрывая пера от бумаги, сжимая слова, выкидывая гласные, сокращая их. Так быстрее!..»

Да, несомненно, это то, что и мы, стенографы, называем скорописью. В 1929 году И. Ф. Протасов, ответственный секретарь Центральной комиссии по вопросам стенографии, исследуя небольшую рукопись Ленина (см. факсимиле на стр. 12), установил систему, которую выработал Владимир Ильич для своих записей:

«...В 1 238 словах рукописи, написанной на 6 страничках, мы встречаем 336 неповторяющихся сокращенных слов, а из 267 слов первой страницы мы имеем 89 сокращенных слов — это значит, что каждое третье слово Ленин писал сокращенно.

Мы обнаружили четыре принципа этой ленинской стенографии.

1) Ряд букв в начертании Владимира Ильича приобретает совсем своеобразные, упрощенные формы, так, например, в букве Л он опускает точку и выписывает «л», похожее на латинское рукописное «п».

Оригинальна и буква «ж», которую без «ключа к рукописи» и не узнать в таких словах, как «можно», «жизнь», «выражает», «можем», «должен».

2) У многих слов, экономии времени ради, Ленин урезывал концы их, особенно если рядом стоит существительное и определяющее его слово — например, вместо «рабочее движение» — «раб. движ.», вместо «литературное предприятие» — «литер. предпр.» и т. д.

3) В очень многих словах Ленин пропускал гласные и писал: «вжнсть, злбнвсть, фкты» и т. д., употребляя иногда символизирующие пропуски диакритические знаки (титла)... Но чаще с применением титла (или тире между буквами) связан пропуск не только гласных, но целого ряда букв в середине слова. Примером этого служат слова: работа, вопрос, только, капитализм. Слово «борьба» в виде «б-ба», «философия» в виде «ф-ия», человек в виде «ч-к».

4) Но еще более, так сказать, стенографически условны у Ленина такие слова, как «между», «что», «журнал», «типография». Тут, очевидно, у пишущего был выработан своеобразный, но прочный автоматизм при письме и чтении, дававший возможность, не задерживаясь над длинно выписываемым словом, кратко его фиксировать и быстро его узнавать. Тут было бы совсем уже стенографическое письмо, если бы все буквы были бы так же упрощенно переделаны, как это мы видели в примерах с буквами «л» и «ж».

И, действительно, истинность нашего утверждения подтверждается перечнем принципов стенографического письма, общеизвестных в лингвистике. Например, в «Опыте точного языкознания» Я. Минзбах, разбирая

прикципы стекографического лисьма, сводит их, в кокечком счете, к следующим четырем лрикципам. Принципы, если определить их кратко, сводятся к следующему:

1. Буквы лисать короче.
2. Пролускать гласные.
3. Отбрасывать окончания.
4. Условно обозкачать часто встречающиеся слова.

Как раз все эти прикципы, правда, ке во всяком слове и не во всякой букве (икаче руколись была бы совсем стекографической), Лекик лримекил. В своем лисьме ок лроизвел своеобразкую реконструкцию, давшую возможность более быстро записывать свои мысли».

Значительно позднее, в 1957 году, другой преподаватель и теоретик стенографии А. Б. Берман вновь поднимает вопрос о системе ленинской скорописи в статье «Техника письма В. И. Ленина и ленинские сокращения слов». Он пишет:

«Способы лисьма В. И. Лекика отражекы в разных видах его письма. Первый вид — лолколись — лисьмо без сокращекий, второй вид — сокращеккое лисьмо и третий вид — рабочее лисьмо.

Когда В. И. Лекин лисал для других, он редко лрибегал к сокращениям. Второй вид—сокращекное лисьмо—Владимир Ильич улотреблял для быстрой записи мыслей. Третий вид — рабочее лисьмо — характеризуется большими сокращекиями слов...

...Владимир Ильич сокращал также собственные имека, фамилии, казвакия газет, наук, учреждекий.

...В автографах встречаются следующие сокращекия, примекяемые только В. И. Лекиным (в скобках дакы примеры.— П р и м. р е д.).

1) лролуск гласных в словах, касыщеккых согласкыми, и сохранение их лишь в ококчакиях (требовакия — трбвкия; торговля — тргвля; заработки — зртки);

2) сокращекие слов лутем перерыва в качертакии на глаской букве (отмека частной собственкости — отм ча соб, рабочие ке имеют отечества — ке име от);

3) невылисывание гласных и согласкых, преимуществекко: «в», «н», «л», «р» (ларламектаризм — ларлмтзм; макифест — мфест; сознакие → созние);

4) обозкачение часто встречающихся частей слова в начале или в кокце одкой или двумя буквами (буквой «к» обозкачался слог «кон», реже слог «ком» как смысловой компокект сложкосокращенкых слов). Буквой «ч» Лекик часто обозначал ококчание «ческий». Слогом «во» В. И. Лекин обозначал ококчакие «ство»;

5) сокращеккое обозначекие часто встречающихся местоимений и союзов («крый» — который; «ч» — что; «чбы» — чтобы);

6) обозкачекие часто встречающихся слов одкой — четырьмя буквами.

Ленинские принципы сокращекия слов можно положить в оскову методической разработки лриемов конспектировакия и быстрой записи мыслей...»

Публикацию лодготовила Р. ВЕКСМАН.

ИСТОРИЯ ОДНОГО ПОИСКА

Несколько лет назад в журнале «Наука и жизнь» были помещены публикация Г. Фрадкина «Два рисунка с натуры» и фотокопии с этих рисунков. На одной — портрет В. И. Ленина, на второй — Ленин беседует с двумя женщинами (см. «Наука и жизнь» № 1, 1968, стр. 21).

По поводу второго рисунка Г. Фрадкин пишет:

— Ленин изображен в профиль. Какое живое изображение лица, какой веселый и даже озорной его взгляд! В центре — немолодая женщина в очках и в меховой шапке с ушами. Ее нетрудно узнать. Это Клара Цеткин. А кто же собеседница Ленина с блокнотом на коленях и карандашом в руке? Узнать не могу и до сих пор не знаю. Может быть, читатели помогут решить эту интересную задачу?

В свое время перебирая множество книг, связанных с жизнью и деятельностью В. И. Ленина, и фотоальбомов с его портретами, я пытался найти незнакомку, но тогда мне это не удалось.

Прошло почти шесть лет. Читая недавно книгу С. Дангулова «Двенадцать дорог на Эгль» (издательство «Советская Россия», 1970 г.), я обратил внимание на помещенную в приложении к книге фотографию «М. И. Калинин и американская журна-

● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

листка Бесси Битти (сидит за машинкой) на пароходе «Сарапулец» близ Царицына». Лицо журналистки показалось мне немного знакомым.

Внимательно перечитал несколько раз все, что сказано в книге об американской журналистке. А сказано о ней немало. Вот некоторые выдержки:

> — Помните Бесси Битти, доброго и храброго друга Рида и Вильямса, вместе с которыми она была в Зимнем в исторический день штурма? Помните ее записки, исполненные участия и восторга перед суровой романтикой революции, перед ее мужественной силой — «Красное сердце России»? Помните путешествие Бесси Битти по голодающему Поволжью вместе с Михаилом Ивановичем Калининым, остановки агитпарохода «Сарапулец» в приволжских селах, разговоры Калинина с крестьянами, их самоотречение, их решимость победить беду?.. Помните встречу Бесси Битти с Лениным после поездки на Волгу?

А вот что пишет о Бесси Битти американский критик и драматург Джон Говард Лоусон Савве Дангулову (там же, стр. 222—223):

> — Я считаю Бесси Битти образцом энергичной, волевой, независимой женщины с исключительно богатым воображением... Вечно в поисках новых приключений, новых горизонтов... После своей удивительной поездки верхом через Неваду в 1905 или 1906 году она в 1917 году пересекла Сибирь, чтобы своими глазами увидеть большевистскую революцию. Передо мною лежит ее книга о героях-золотоискателях «Кто-то в Неваде». Мне кажется, что существует связь между этим романтическим описанием людей, создавших западный штат, и ее увлечением Великой Советской революцией, описанной в книге «Красное сердце России» и опубликованной в 1918 году.
>
> ...Битти не так часто упоминает в своей книге о самом Ленине. (Она брала у него интервью позднее, когда посетила Советский Союз в 1921 году, и я сделаю все возможное, чтобы найти это интервью.) Битти рассказывает в книге о посещении Лениным новогоднего митинга перед тем, как первая армия революционных добровольцев уходила на фронт: «Наконец вошел Ленин. Его встретили мощной волной приветствий. Карие глаза Ленина блестели от мороза, на щеках горели красные пятна. На нем была черная меховая шапка и черное пальто. Ленин производил впечатление живого приветливого человека... Я стояла рядом с трибуной, он пожал мне руку перед тем, как подняться на трибуну».



М. И. Калинин и американская журналистка Бесси Битти (сидит за машинкой) на агитпароходе «Сарапулец».

Итак, Дангулов и Лоусон утверждают, что Бесси Битти встретилась с Лениным после поездки на Волгу, в 1921 году, и брала у него интервью.

Проверяю по датам жизни и деятельности В. И. Ленина. И вот запись: «3 декабря 1921 года. Ленин принимает: Г. Я. Сокольникова, П. И. Воеводина, кинооператора А. А. Левицкого, представителей Коммунистической партии Америки в Исполкоме Коминтерна Р. Майнора и Л. Каттерфельда, американскую журналистку Б. Битти...» (В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 44, стр. 694.)

Теперь я уже более уверенно сличаю запомнившийся мне рисунок, опубликованный в журнале «Наука и жизнь», с фото из книги Дангулова. Конечно, полного сходства между незнакомкой и Бесси Битти нет.

Незнакомка на рисунке выглядит моложе, чем Битти на фото. Но профиль лица идентичен. Несмотря на то, что Битти на фото сидит за машинкой, у нее почти прямая спина, которая особенно подчеркнута в рисунке Малявина. Сходна и одежда: почти та же форма шапочки, длинная юбка, какую носили в те годы.

Поговорим теперь о датах. Г. Фрадкин заключает свою публикацию о двух рисунках с натуры словами: «...сделанные рукою мастера, они оставили нам не только изображение Владимира Ильича в часы его жизни зимой 1920 года, но живое восприятие образа Ленина художником».

Действительно, Ф. А. Малявину зимой 1920 года была предоставлена возможность в кабинете Ленина писать портрет. «В 1922 году Ф. А. Малявин уехал во Францию, а через два года на его персональной выставке в Париже экспонировались эти рисунки. Вот почему его подпись под ними сделана уже на французском языке». Но ведь дата написания рисунков не проставлена. Весьма возможно даже, что портрет Ленина, воспроизведенный в «Науке и жизни» (стр. 20), относится к зиме 1920 года, а второй рисунок на следующей странице— беседа Ленина с журналисткой — к зиме 1921 года.

А. ОСТРОУМОВ.



ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

МЕСЯЦ НА ОРБИТЕ

Экипаж орбитальной лаборатории «Салют-4» успешно выполнил большой комплекс научных экспериментов.

Космический корабль «Союз-17» стартовал с Байконура в ночь с 10 на 11 января. Экипаж «Союза-17» — командир корабля подполковник Алексей Александрович Губарев и бортинженер кандидат технических наук Георгий Михайлович Гречко.

12 января космический корабль в два приема изменил свою первоначальную эллиптическую орбиту (апогей — 260 км, перигей — 196 км) и состыковался с орбитальной научной станцией «Салют-4», запущенной на околоземную орбиту в декабре 1974 года (почти круговая орбита, удаление от Земли около 350 км). После проверки бортовых систем и герметичности стыковки космонавты открыли люк-лаз и перешли на борт станции — «Салют-4» начал функционировать как пилотируемая орбитальная лаборатория.

Следующий день, 13 января, ушел на работы по расконсервации станции, на проверку ее систем и научной аппаратуры. Температура на борту станции, которая до этого летала в автоматическом режиме, была поднята с 17 до 20°С; часть систем транспортного корабля консервировалась, однако, чтобы предотвратить образование «застойных зон», в корабль по внутреннему прорезиненному шлангу был подведен свежий воздух, обеспечена его циркуляция.

Научная программа станции весьма насыщена, космонавты начали выполнять ее почти сразу же после перехода на борт «Салюта-4». В программу эту входил большой комплекс медицинских проверок и экспериментов, в частности исследование системы кровообращения, взятие проб крови, регулярный контроль реакций на физические нагрузки, создание определенных физических нагрузок на тело с помощью тренировочно-нагрузочных костюмов «Атлет» и «Пингвин», имитация нагрузок, характерных для возвращения к земным условиям, с помощью вакуумно-профилактического костюма «Чибис» (он создает разрежение вокруг нижней части тела). Наземные службы по телеметрическим каналам регулярно следили за состоянием космонавтов, кроме того, имелись специальные «медицинские дни» для тщательного обследования и экспериментов.

Космонавты 2,5 часа в день занимались физическими упражнениями, в том числе обычно 1 час между завтраком и обедом и 1 час между обедом и ужином.

Ночью 16 января на борту начала работать аппаратура «Филин» — астрофизический комплекс, включающий, в частности, четыре счетчика рентгеновского излучения, два звездных фотометра, а также два датчика, отключающих приборы, когда им мешает засветка Луны или Солнца. Сама регистрирующая часть «Филина» установлена «на улице» — на плите, закрепленной снаружи станции; управление аппаратурой осуществляется с пульта самой станции или по командам с Земли. Проведенные космонавтами наблюдения астрофизических объектов и особенно различных источников рентгеновского излучения (его можно регистрировать только из космоса, к земной поверхности рентгеновские лучи не доходят) представляет большой интерес, в том числе для поиска таких экзотических объектов, как черные дыры. Орбитальный солнечный телескоп (ОСТ) позволил космонавтам изучать ультрафиолетовое излучение Солнца, детально рассматривать отдельные участки нашего светила. С помощью бортового инфракрасного телескопа - спектрометра космонавты исследовали тепловое излучение Земли, что важно для дальнейшего изучения теплового режима атмосферы, распределения в ней водяного пара и других компонентов.

Была проведена также большая серия разнообразных биологических экспериментов, в частности с хлореллой, кишечной палочкой, плодовой мушкой дрозофилой, водными животными, культурой ткани сирийского хомячка, высшими растениями. Наблюдались дрозофилы, родившиеся уже в космических условиях.

Кроме того, космонавты провели исследования и испытания новых образцов космической техники, в том числе опытных образцов систем и приборов, разработанных для будущих космических аппаратов.

9 февраля 1975 года, завершив программу работ на борту станции, космонавты перешли в транспортный корабль «Союз-17», который доставил их на Землю в заданный район северо-восточнее города Целинограда.

За успешное осуществление полета и проявленные при этом мужество и героизм Указом Президиума Верховного Совета СССР А. А. Губареву и Г. М. Гречко присвоено звание Героев Советского Союза с вручением орденов Ленина и медалей «Золотая Звезда». Космонавтам присвоено звание «Летчик-космонавт СССР».



Советский народ и его доблестные Вооруженные Силы под руководством Коммунистической партии нанесли сокрушительное поражение гитлеровской Германии и ее сателлитам, отстояли свободу и независимость социалистического Отечества, осуществили великую освободительную миссию, с честью выполнили свой интернациональный долг.

Из постановления ЦК КПСС «О 30-летии Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов».



Сталинград. Уличный бой. Октябрь 1942 г.

казах полковника Скопенко подчеркивалось, что следует беречь каждый дом, каждую стену, каждую историческую ценность. И эта, казалось бы, нереальная задача была выполнена...

18 августа 1944 года Сандомир стал свободным. От всего сердца приветствовало население своих спасителей, но с особым энтузиазмом встречали здесь командира победоносной части полковника Скопенко».

Мы цитировали отрывок из брошюры «Герой Сандомира — полковник В. Ф. Скопенко», изданной в Варшаве в 1968 году Советом охраны памятников боевой славы в Польше. В нем как нельзя лучше проявилась горячая признательность братского польского народа к победоносной Советской Армии, избавившей мир от коричневой фашистской чумы. Уничтожая врага, изгоняя его с оккупированных территорий, наша армия стремилась сохранить как можно больше материальных благ для людей. Василий Федорович Скопенко не дожил до светлого дня Победы. 27 января 1945 года в бою под польским городом Ополе он был смертельно ранен. Говорят, что, умирая, он попросил своих боевых товарищей похоронить его в Сандомире, и последняя воля героя была выполнена. Его именем теперь названы одна из главных улиц города и школа. Биографию В. Ф. Скопенко изучают на уроках школьники Сандомира. Ежегодно в городе организуется международная велогонка «По дорогам боев полка Скопенко». Решением Городского совета родным героя присвоено звание почетных граждан Сандомира.

Так люди новой, социалистической Польши помнят и чтут подвиг советского патриота и большого друга польского народа.

В Варшаве, вновь отстроенной польским народом после варварского разрушения немецко-фашистскими оккупантами, в память потомкам сохранены красноречивые следы минувшей войны. Мне довелось побывать у стены, сплошь иссеченной пулями, осколками снарядов и мин. На стене два коротких русских слова: «Мин нет». Здесь же я услышал, как мать объясняла сынишке:

— Понимаешь, эти слова — «Мин нет» — написали русские. Уничтожив здесь врага, они убрали мины, подло оставленные фашистами. Русские солдаты хотели, чтобы каждый, кто потом придет сюда, мог тут жить спокойно и счастливо.

Да, на стенах многих домов Польши, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Югославии, Австрии мелькали в 1944—1945 годах знакомые русские слова — «Мин нет». За этими словами стояли тысячи и тысячи спасенных жизней, скрывалась огромная и полная опасности работа советских саперов. Судите сами. В Белграде, например, нашими бойцами было обнаружено и обезврежено 25 тысяч мин. В Будапеште очищено от мин более 4 тысяч километров улиц и дорог, 32 моста, 420 промышленных

Советские воины возлагают венок на могилу Штрауса. Вена, 1945 г.
Фото на странице 21 (сверху вниз): выступает югославский генерал Пеко Дапчевич на митинге, посвященном освобождению Белграда. Белград, 1944 г.

Жители города Варны встречают советских солдат. Варна, 1944 г.

Танцы на улицах Вены после митинга, посвященного освобождению. Вена, 1945 г.



предприятий и десятки тысяч жилых зданий. Здесь же было снято и обезврежено около 500 взрывных ловушек и свыше 200 тысяч мин, фугасок, неразорвавшихся авиабомб и снарядов.

«Сожженные русские танки на улицах Белграда,— писал один из прославленных югославских руководителей антифашистской борьбы, Родолюб Чолакович,— свидетельствуют о героизме танкистов, не щадивших своей жизни для того, чтобы Белград был освобожден с наименьшими разрушениями. Русские герои проливали свою кровь и за то, чтобы в борьбе при освобождении города как можно меньше погибло детей и женщин».

Чем дальше уходит от нас минувшее, тем величественнее предстает в глазах поколений благородная освободительная миссия советского солдата, ее антифашистская, гуманистическая направленность и интернационализм.

26 марта 1944 года двадцатью четырьмя артиллерийскими залпами из 324 орудий Москва салютовала частям 2-го Украинского фронта, вышедшим на государственную границу СССР с Румынией.

Долгожданная граница... Три года длилась трудная обратная дорога к ней. И советский солдат преодолел все испытания, выстоял в кровопролитных боях на пути к заветной цели.

Нелегок был для нас боевой путь от Москвы и берегов Волги до рубежей Германии, но советские воины знали, с каким нетерпением ждут их советские люди, находящиеся под пятой оккупантов, ждут порабощенные Гитлером народы, и ничто не могло остановить наш наступательный порыв. Советский народ на деле доказал свою верность идеям интернационализма.

Советская Армия освободила Болгарию, Венгрию, Польшу, Румынию, Чехословакию, оказала помощь в освобождении народов Австрии, Норвегии, Финляндии, Югославии, разгромила отборное ядро японских вооруженных сил — Квантунскую армию и принесла мир на землю Северной Кореи и Северо-Восточного Китая.

С июля 1944 года и до конца войны в борьбе за свободу и независимость всех народов Европы участвовало около семи миллионов советских солдат и офицеров. Более полутора миллионов бойцов сражалось в августе — сентябре 1945 года на земле Северо-Восточного Китая и Северной Кореи. За рубежами советской земли была освобождена территория в 2,7 миллиона квадратных километров с населением около 170 миллионов человек. 1 736 соединений и частей за воинские подвиги были удостоены почетного наименования Варшавских, Пражских, Бухарестских, Будапештских, Карпатских, Берлинских, Венских, Киркенесских, Мукденских и других. Многие сотни частей и соединений награждены боевыми орденами. На груди бойцов и командиров Красной Армии наряду с медалями за оборону советских городов появились медали, учрежденные «За взятие Будапешта», «За взятие Кенигсберга», «За взятие Вены», «За освобождение Белграда», «За освобождение Варшавы», «За освобожденне Праги» и «За взятие Берлина». Такие медали были вручены более чем трем миллионам шестистам тысячам человек. В боях за пределами СССР погибло более миллиона советских солдат, матросов и офицеров, а вместе с ранеными и пропавши-











Бои на Курской дуге. Фото 1943 года.

ми без вести эти потери составили свыше трех миллионов человек.

Мощные удары Советских Вооруженных Сил по немецко-фашистской армии и войскам сателлитов Германии сливались с активным выступлением народных масс стран Европы против фашизма. Приближение армии-освободительницы служило сигналом к открытому восстанию против гитлеровских поработителей.

Выполняя свой интернациональный долг, Советский Союз в годы войны помог ряду стран создать свои собственные вооруженные силы. На территории СССР было развернуто формирование национальных частей и соединений Польши, Чехословакии, Румынии, Югославии, Франции: их общая численность к концу войны достигла 555 тысяч человек. Плечом к плечу с советскими войсками сражались в те годы части и соединения Польши, Народно-освободительной армии Югославии и Чехословакии. После победы народных революций в эту борьбу включились армии Болгарии и Румынии. В боях за Будапешт и освобождение страны участвовали венгерские части. О всесторонней и бескорыстной помощи народам стран, освобожденных Советским Союзом, писалось уже довольно много. Мне бы хотелось привести здесь всего лишь два примера.

Советское правительство безвозмездно передало в 1944—1945 году населению польских, румынских, венгерских и югославских городов 900 тысяч тонн продовольствия.

«Мы в Германии,— писал Маршал Советского Союза К. К. Рокоссовский,— вокруг нас жены и дети, отцы и матери тех солдат, которые еще вчера шли на нас с оружием в руках. Совсем недавно еще эти люди в панике бежали, заслышав о приближении советских войск. Теперь никто не бежит. Все убедились в лживости фашистской пропаганды. Все поняли, что советского солдата бояться нечего. Он не обидит. Наоборот, защитит слабого, поможет обездоленному...».

С 15 мая 1945 года началась выдача продовольствия 4 миллионам жителей Берлина. Из запасов продовольствия 1-го Белорусского, 1-го Украинского и 2-го Белорусского фронтов для снабжения жителей Берлина было выделено 105 тысяч тонн зерна, 18 тысяч тонн мясных продуктов, 4,5 тысячи тонн жиров, 6 тысяч тонн сахара, 50 тысяч тонн картофеля, 4 тысячи тонн соли. Кроме того, советское командование передало в распоряжение берлинских властей 5 тысяч дойных коров. И все немецкие дети до 13-летнего возраста стали получать по стакану молока в день.

●

Из поколения в поколение, от отца к сыну, от деда к внуку будут переходить рассказы о мужестве и героизме советского солдата. Эти рассказы превратятся в легенды, эти легенды останутся былью.

Пятнадцать миллионов человек побывало у памятника воинской славы на Мамаевом кургане... И нельзя без волнения читать в книге записей такие строки:

«Дорогой дедушка, я вас не забуду. Я сейчас пионерка, мне 10 лет. Я буду часто приходить сюда».

«Мне двадцать лет. Именем павших клянусь отдать все свои силы, знания и, если потребуется, жизнь служению Родине, своему народу».

«Мы не были здесь. Нас тогда просто не было. Мы не смотрели смерти в глаза вот так, как вы, но мы говорим: помним вас всех и никогда не отдадим врагу нашу Родину, нашу землю».

Советские люди заняты мирным созидательным трудом, но всегда остаются на переднем крае борьбы в защиту интересов че-



Воин-освободитель.

ловечества. «Великая Отечественная война,— говорил Л. И. Брежнев на Всемирном конгрессе миролюбивых сил в Москве,— была для нас, советских людей, борьбой не только за свободу и независимость нашей Родины. Это была одновременно и битва за спасение мировой цивилизации, за грядущий справедливый мир. На протяжении всего послевоенного периода Страна Советов неустанно боролась за прочный мир и безопасность народов... И во имя этих благородных целей, для блага всего трудящегося человечества мы работаем и будем работать не покладая рук!»



Марии Желтовой 18 лет. Она работает токарем на одном из старейших заводов боеприпасов. В начале войны Мария Желтова оставила учебу и пришла на завод. Ей дали 12 молодых токарей. Бригада Марии Желтовой работает отлично. Сама Мария вдвое перевыполняет нормы.



Выпущенные сверх плана пушки отправляются в действующую армию. У пушек — молодые рабочие одной из молодежных фронтовых бригад завода.





Женщины Урала. 18-летняя комсомолка Зоя Пылнова — токарь-тысячница одного из уральских заводов (снимок справа) и работница отдела технического контроля Н-ского подшипникового завода А. Николаюк за сборкой подшипников (снимок слева).



Наши танкисты с любовью и восхищением отзываются о качествах своих машин. Танки, сделанные руками уральцев, не подведут в наступлении и обороне. Недаром Н-ский танковый завод, где директором Герой Социалистического Труда Ю. Е. Максарев, из месяца в месяц получает переходящее Красное знамя Государственного комитета обороны. На снимке — в сборочном цехе завода.

XXX-летие Великой Победы

● ДОКУМЕНТЫ ИСТОРИИ

ВСЕ ДЛЯ ФРОНТА, ВСЕ ДЛЯ ПОБЕДЫ!

Эти фотографии были сделаны в 1943 году. С такими подписями они помещены в журнале «Огонек». Вглядитесь в них внимательней. Все они повествуют об одном — как трудился советский народ в те трудные годы, как ковалась будущая победа.

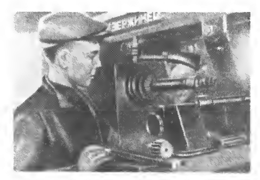
У каждого, пережившего войну — зрелым, или юным, или даже ребенком, — о ней своя память. Но есть и общая память. Она принадлежит документам и кинохронике, произведениям литературы и искусства, мемориалам и памятникам.

На страницах газет и журналов нашли свое яркое отражение основные вехи войны, определившие ее конечный результат.



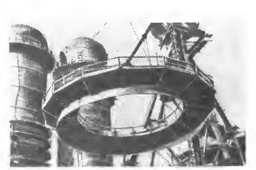
Оживает шахтерский Донбасс. Богатейшие недра его возвращены советскому народу. 18 лет проработал на шахте Макеевской забойщик-стахановец Павел Кузьмич Иванов. Теперь он снова взял в руки обушок и шахтерскую лампу. Родине, фронту нужен уголь!

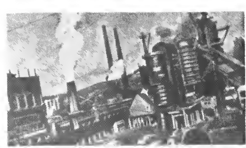
В заводских цехах, на лесах новостроек, на колхозных полях работают тысячи юных рабочих. В суровые дни войны они стали на место своих отцов и старших братьев, ушедших сражаться с врагом... Молодые патриоты работают, не жалея сил, они полны одним желанием — сделать для фронта как можно больше, внести свой вклад в дело победы над врагом. На снимке — М. Беликов, недавно окончивший ремесленное училище. Работает он отлично и выполняет норму на 180 процентов.



Великий подвиг совершили рабочий класс, колхозное крестьянство, советская интеллигенция, которые своим самоотверженным трудом вместе с воинами Вооруженных Сил ковали победу над врагом. На протяжении всей войны фронт и тыл представляли собой единый боевой лагерь.

Из постановления ЦК КПСС «О 30-летии Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов».





Строительство комсомольской домны № 6 на Магнитогорском металлургическом комбинате подходит к концу. Это огромное сооружение воздвигнуто за пять месяцев силами молодежи, комсомольцев. На строительстве трудится 150 молодежных бригад, из них 70 — фронтовых.

Вверху — мощные краны поднимают многотонный пояс домны. Внизу — общий вид строящейся домны № 6.

Но был в той войне период совсем особый, почти неприметный (если можно говорить о войне такое),— период равновесия сил. Когда обе стороны как бы затаились после великих событий и накапливали новые силы. Речь идет о начале лета 1943 года.

Впереди — июль 1943 года, великая Курская битва, в которой наши войска, в упорных оборонительных боях измотав войска противника, сами перешли в решительное наступление и полностью разгромили мощную группировку врага. Стратегическая инициатива окончательно и бесповоротно перешла в руки Красной Армии.

А до этого... Впервые в вечернем сообщении Совинформбюро 29 марта прозвучали слова: «...на фронтах существенных изменений не произошло».

«Существенные изменения» происходили, но только в тылу — в Москве и Поволжье, на Урале и в Западной Сибири. Туда в те годы переместился центр тяжести событий. Там вошли в нормальную производственную колею более полутора тысяч эвакуированных промышленных предприятий, с необычным напряжением трудились колхозники. Денный и нощный труд солдат тыла создавал материальную базу для будущей победы.

НОВЫЕ ЗАДАЧИ

Удачно оценить современные и будущие возможности, выбрать кратчайшие пути к важнейшим близким и дальним целям — значит создать нужные условия для ускоренного роста экономического потенциала страны, для дальнейшего повышения благосостояния народа. Такова тема второй беседы академика В. М. Глушкова (начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1975 г.).

Академик В. ГЛУШКОВ.

Организационное управление в экономике зиждется на трех столпах. Каждый из них имеет определенную группу задач и методов.

Первая группа — **общественно-экономические механизмы.** Они включают в себя воспитание коммунистического отношения к труду и чувства высокой ответственности за порученное дело, организацию соревнования, создание необходимого «морального климата» в производственных и управленческих организациях, и, наконец, различного рода формы материальной, моральной заинтересованности и ответственности. Вторая группа — собственно **организационные механизмы,** которые определяются структурой органов управления, функциональными обязанностями различных звеньев административно-управленческого аппарата, организацией документооборота, учета, контроля, проверки исполнения, подбором и расстановкой кадров.

И, наконец, третья группа — **техническая база управления.**

Здесь и средства связи, оргтехника (средства механизации счетных и учетных работ, множительная техника, средства печати и др.), и электронные вычислительные машины, и многое другое, позволяющее осуществить комплексную автоматизацию процессов организационного управления на всех уровнях экономики.

Остановимся на некоторых задачах, которые возникают в управлении на современном этапе.

●

По-настоящему эффективным управление на всех уровнях народного хозяйства может быть лишь в том случае, когда экономические механизмы и организационные формы управления (в первую очередь документооборот, а также форма учета, материальной заинтересованности и др.) будут приведены в соответствие (без изменения их социальной сущности) с новыми огромными возможностями, которые дает современная электронная вычислительная техника.

Необходимость комплексной автоматизации процессов управления народным хозяйством в эпоху научно-технической революции обусловливается резким убыстрением роста сложности **объективно необходимых задач** управления экономикой.

Примерами таких задач могут служить задачи согласования потока выпускаемой продукции с потоком материально-технического снабжения или задача распределения задания между отдельными единицами оборудования. Сложность такого рода задач зависит от точности их решения, а степень точности, в свою очередь, определяет размер потерь, которые несут предприятия, отрасли и вся экономика в целом.

Нередко путают объем объективно необходимых задач, возникающих на определенном уровне управления (обычно верхнем), с общим объемом задач управления. Отсюда рождаются наивные представления о том, будто бы, введя достаточно совершенный механизм экономического стимулирования предприятий и предоставив им достаточную самостоятельность, можно избавиться от основной массы таких задач.

Разумеется, при таком решении число задач, решаемых на верхнем уровне управления, резко уменьшается. Но все дело в том, что подавляющая доля сложности задач управления экономикой состоит не в сведении или даже оптимизации балансов в обобщенных показателях, а в фактическом доведении до исполнителей в самой подробной номенклатуре взаимосогласованных по срокам и объемам заданий. Уточню, что речь идет о доведении задания непосредственно на рабочие места и отдельные единицы оборудования.

В определенных случаях достаточно эффективный механизм экономического регулирования представляет собой рынок. Ошибка — и притом очень распространенная — состоит в том, что переоцениваются возможности рынка как регулирующего механизма. В конечном счете его возмож-

ности взвешиваются людьми, которые участвуют в операциях купли-продажи, производят те или иные оценки и сравнения и принимают необходимые решения. Но возможности человеческого мозга при производстве таких операций (не говоря уже о времени, затрачиваемом на установление необходимых рыночных контактов) не беспредельны. В переводе на арифметические операции и операции сравнения, производящиеся современными ЭВМ, эта мощность не превышает одного миллиона операций в год.

Таким образом, страна, располагающая, скажем, 100 миллионами активных жителей при любом механизме управления, не использующем автоматизацию управленческого труда, не может решать всех объективно необходимых задач управления экономикой, если их суммарный объем превысит сто триллионов (10^{14}) операций в год. Эта величина представляет собой своеобразный информационный барьер, после перехода которого никакие организационные перестройки и никакие изменения экономических механизмов не могут обеспечить решение всех объективно необходимых задач. И тогда технология управления должна претерпевать коренные изменения.

Тут мне хочется подчеркнуть, что речь идет именно о технологии управления как инструменте, или, точнее, наборе инструментов. Она включает в себя и методы сбора и обработки экономической информации, и процедуры регулирования спроса и предложения, и способы подготовки, принятия решений и т. п. Определяющее значение в управлении остается прежде всего за коренными политэкономическими проблемами (формы собственности, способы распределения материальных благ и т. п.). Преодолеть информационный барьер можно только увеличением производительности труда в самом управлении народным хозяйством. Такое увеличение в достаточно существенной мере возможно сегодня только на основе комплексной автоматизации управленческих процессов.

Из сказанного никоим образом не следует делать вывод, что традиционные методы совершенствования управления (за счет улучшения организационных форм и экономических механизмов) после достижения указанного барьера утрачивают свое значение. Во-первых, как уже отмечалось выше, комплексная автоматизация управления народным хозяйством включает в себя в качестве важнейшей составной части совершенствование (а зачастую и коренное изменение) традиционных форм и механизмов управления. Во-вторых, в существующих формах и механизмах управления могут быть изъяны, которые надо устранять, причем зачастую еще до решения всех проблем комплексной автоматизации в полном объеме.

Ясно, например, что те звенья в управленческом аппарате, которые не решают никаких задач или решают задачи, не являющиеся объективно необходимыми, нужно устранять или преобразовывать, не дожидаясь окончания процесса комплексной автоматизации, а иногда и до его начала. Что касается экономических механизмов, то достаточно поучительными являются те трансформации, которым подвергается традиционный рыночный механизм в технически развитых капиталистических странах.

Дело в том, что такой механизм действует более или менее удовлетворительно лишь для тех продуктов, на которые имеется устойчивый и массовый спрос на протяжении длительного времени. Поскольку подавляющее большинство (по номенклатуре, а не по объему выпуска) изделий и продуктов, производимых сегодня в технически развитых странах, не удовлетворяет этим условиям, то рыночный механизм подвергается существенному изменению. Продается фактически не сам продукт, а **обязательство** на его создание и поставку в те или иные сроки. Договоры о поставках заключаются уже на стадии проектирования.

Тем самым для организации взаимодействия с другими фирмами используются, разумеется, в известных пределах идеи **заблаговременного** планирования взаимных поставок, заимствованные из советской практики. Что же касается внутрифирменного планирования, то масштабы этого заимствования еще более возрастают. Многие крупные капиталистические фирмы практикуют непрерывное долгосрочное планирование (с пересчетом и продлением на год долгосрочных планов по истечении каждого очередного года), программные методы планирования и т. п. При этом максимально используются ЭВМ и комплексная автоматизация управления.

Довольно часто пытаются объяснить возникающие трудности причинами несовершенства традиционных форм и методов управления (тем более что таких причин обычно бывает действительно немало) и искать способы их устранения на путях организационных и экономических реформ.

Однако истина состоит в том, что после достижения указанного выше информационного барьера два традиционных столпа, на которых основывалось управление экономикой с незапамятных времен (экономические механизмы и организационные формы), должны обязательно дополняться третьей компонентой — комплексной автоматизацией управления. В противном случае — неизбежно прогрессирующее ухуд-

шение качества управления, увеличение потерь и снижение темпов экономического развития.

●

Еще один класс задач, которые стали актуальными в последнее время. Он связан с формой реализации в планировании (особенно долгосрочном) основной цели социалистического общества. Как известно, такой целью служит все более полное удовлетворение растущих материальных и духовных потребностей народа путем непрерывного развития и совершенствования общественного производства. Используя экономическую терминологию, можно сказать, что целью у нас является **конечный продукт**, потребляемый вне экономики, в то время как цель капиталистической экономики (получение максимальной прибыли) лежит внутри экономики.

В состав конечного продукта входит все, что поступает в личное или коллективное пользование населения, — продукты питания, одежда, жилье, системы коммунального хозяйства, медицинское обслуживание, радиовещание, телевидение и т. п.,— а также то, что необходимо для удовлетворения нужд всего общества в целом (оборона, внешняя политика и др.). Например, домашний холодильник, пассажирский самолет представляют собой конечные продукты, то есть относятся к целям, а промышленный холодильник, транспортный самолет и тем более такие продукты, как сталь или нефть, являются лишь **средствами** достижения целей.

Протянуть все необходимые связи от целей к средствам в планировании (особенно долгосрочном) представляет собой нелегкую задачу. До известной поры, пока наша экономика догоняла развитые в техническом отношении страны, мы могли себе позволить не просчитывать до конца всех этих связей. Ведь перед нами был опыт других стран, который свидетельствовал, что для достижения тех целей, которые мы ставили себе в области конечного продукта, необходим высокий уровень развития металлургии, добычи нефти и т. п. В результате мы могли, не отступая от указанного выше принципа, включать в число целей определенный уровень производства стали, нефти и других продуктов, не принадлежащих к числу конечных. Теперь, когда мы вышли на передовые рубежи экономического развития, так просто решать задачи постановки целей планирования уже нельзя. Необходимо долгосрочное проектирование и вытекающее из него планирование развития народного хозяйства.

Суммарная сложность объективно необходимых задач управления растет значительно быстрее по сравнению с такими показателями, характеризующими уровень экономического развития, как национальный доход, валовой продукт, количество основных фондов и др. С другой стороны, в современных условиях основной прирост производства осуществляется не за счет увеличения численности работающих, а за счет роста производительности труда. (Без этого условия невозможно осуществлять непрерывное повышение жизненного уровня.) Поэтому суммарный запас мозгового потенциала в системе управления народным хозяйством **при любых формах** вовлечения активного населения в решение задач управления (например, за счет децентрализации управления, усовершенствования методов материального и морального стимулирования и т. д.) будет ограничен. В обозримом будущем он заведомо, как уже говорилось выше, не превысит указанного предела 10^{14} операций в год.

Указанный дефицит управленческого потенциала частично перекрывается за счет автоматизации организационного управления. Однако даже сегодня темпы такой автоматизации у нас все еще заметно отстают от темпов роста сложности объективно необходимых задач управления. В результате многие из этих задач не решаются или решаются с недостаточной степенью точности, а зачастую и просто «на глазок». В результате ухудшается качество управления, растет число ошибок и потерь, которые несет народное хозяйство.

Чтобы понять механизм возникновения таких потерь, рассмотрим пример одной из важнейших и одной из наиболее сложных объективно необходимых задач управления, а именно задачи **синхронизации** работы отдельных предприятий, цехов и производственных участков, то есть, иными словами, задачи точного согласования (по срокам и номенклатуре) планов производства с планами материально-технического снабжения. Согласование этих планов с точностью до квартала является сегодня для большей части номенклатуры совершенно недостаточным. В результате того, что задача синхронизации не решается с нужной точностью, возникают так называемые **мнимые** дефициты, которые в результате вызываемых ими невосполнимых потерь имеют тенденцию переходить в **действительные** дефициты. Чтобы лучше понять механизм этого явления, рассмотрим следующий пример.

Пусть для строительства двух заводов, один из которых металлургический, требуется, скажем, во втором квартале 1975 года один и тот же металл. Пусть далее по графику строительства этот металл требуется первой стройке (металлургического завода) в мае, а второй — в июле. Однако (как это сейчас сплошь и рядом бывает) первая стройка фактически получила этот металл в июле, а вторая — в мае. Поскольку обе поставки выполнены в требуемом квартале, то с точки зрения квартальной разбивки задача снабжения решена правильно. Однако в результате неправильной синхронизации в пределах квартала строительство металлургического завода будет задержано на 2 месяца. Дефицит в металле, который испытала эта стройка, был **мнимым**, поскольку необходимый металл в этот момент в стране был. Однако поскольку этот дефицит вызвал задержку строительства **металлургического** завода, то через определенное время (когда этот завод по плану должен был быть введенным в действие) страна недосчитается металла уже фактически. Иными словами, мнимый дефицит перейдет в истинный.

По ряду имеющихся данных, в середине 60-х годов более 80 процентов дефицита в материально-техническом снабжении, который испытывали в то время многие важнейшие стройки и заводы, относилось к категории мнимого, то есть было вызвано лишь недостаточной точностью решения задачи синхронизации.

Компенсировать неточность решения задач синхронизации можно созданием запасов, способных обеспечить бесперебойное снабжение любыми изделиями и материалами всех потребителей в пределах квартала.

Однако, во-первых, создание запасов влечет за собой большие затраты (строительство и эксплуатация необходимого складского хозяйства). Во-вторых, оно замораживает значительные средства в виде не до конца реализованной продукции. В-третьих, увеличивает число погрузочно-разгрузочных операций, в результате чего возрастают потери, а также количество необходимого трудно механизируемого ручного труда. В-четвертых, осуществляется дополнительная загрузка транспорта. Наконец, последнее (и самое главное) заключается в том, что в эпоху научно-технической революции создание запасов готовой продукции по большей части номенклатуры[1] приводит к необходимости либо выпускать изделия на базе уже устаревших (но имеющихся в запасе) материалов и комплектующих, либо уничтожать запасы.

Поскольку второй путь ведет к огромным потерям, приходится идти по первому, а это влечет за собой **хроническое отставание** в научно-техническом уровне производства, в качестве и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Всем известно, к чему приводят, например, попытки синхронизировать легкую промышленность и торговлю путем создания запасов товаров. Ведь многие из них быстро теряют спрос и ложатся тяжелым грузом на государственный бюджет, создавая одновременно острый дефицит наиболее современных, качественных и потому наиболее ходовых товаров.

Ведь не случайно, как уже отмечалось выше, капиталистические фирмы отказываются для многих товаров от традиционных форм поставки их на рынок для последующей продажи. А ведь любые запасы (с точки зрения информационно-управленческого, а не социально-экономического подхода) есть не что иное, как замаскированный рынок.

Задачи синхронизации в разных случаях следует решать с различной степенью точности. Для одних случаев можно ограничиться ее решением с точностью до квартала, для других (как, например, при синхронизации работы строительных площадок с домостроительными комбинатами и автотранспортом) — с точностью до минуты. Общий же объем задач синхронизации по всему народному хозяйству оценивается сегодня величиной 10^{15} операций в год, то есть составляет не менее 10 процентов общей сложности всех объективно необходимых задач организационного управления в нашей стране.

Из сказанного ясно, что любые попытки обойти необходимость решения задач синхронизации с необходимой степенью точности будут неизбежно приводить к большим потерям. Объем этих потерь сегодня столь велик, что при их устранении объем производства таких важнейших отраслей, как строительство и машиностроение (при нынешнем количестве трудовых резервов и основных фондов), мог бы быть увеличен (по различным оценкам) в 1,5—2 раза. Поскольку же машиностроение и строительство определяют темпы прироста основных фондов во всем народном хозяйстве, то увеличение объема производства в этих отраслях вызовет соответствующее увеличение темпов роста всей экономики в целом.

---

[1] Для некоторых видов продукции, имеющих массовый устойчивый спрос, создание запасов может оказаться нужным и полезным делом.

НОВЫЕ КНИГИ

Война, история, идеология. Буржуазная военная история на службе милитаризма. Под ред. В. С. Махалова и А. В. Бешенцева. М., Политиздат, 1974. 383 с. 1 р. 56 к.

Книга посвящена разоблачению буржуазных фальсификаторов военной истории. В центре внимания — критика антинаучного освещения проблем второй мировой войны в трудах буржуазных историков и их попыток оправдать послевоенную агрессивную политику империализма.

Кузница победы. Подвиг тыла в годы Великой Отечественной войны. Очерки и воспоминания. Сост. И. М. Даинщевский. М., Политиздат, 1974. 431 с. с илл. 1 р. 5 к.

Авторы — видные партийные, хозяйственные деятели и рядовые работники — рассказывают о героике тыловых будней, о трудностях эвакуации и восстановления промышленности, о самоотверженном труде рабочих и инженеров, терпевших тяжелые лишения, но бесперебойно снабжавших фронт всем необходимым для победы над врагом.

Люди легенд. Очерки о партизанах и подпольщиках — Героях Советского Союза. Вып. 5. Сост. В. В. Павлов и И. П. Селищев. М., Политиздат, 1974. 511 с. с илл. 1 р. 18 к.

В книге собраны новые документы о героях-партизанах.

ХИРУРГИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА

**Кандидат медицинских наук
Р. СТЕГАЙЛОВ.**

По образному выражению американского хирурга Лиллихея, инфаркт миокарда называют «черной оспой XX века». В самом деле, данные мировой статистики не утешительны. Так, Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) сообщает, что 2/3 смертельных исходов от сердечно-сосудистых болезней среди лиц в возрасте от 45 до 64 лет приходятся на долю ишемической болезни сердца и главным образом инфаркта миокарда. В США, например, от инфаркта умирают около 600 тысяч человек в год (данные Американской сердечной ассоциации); во Франции жертвами этого заболевания ежегодно становятся 200 тысяч человек, из них 50 тысяч умирают внезапно или в первые часы заболевания. В Москве инфаркт миокарда поражает ежегодно в среднем 3 из 1 000 мужчин старше 40 лет (данные Института кардиологии АМН СССР).

Во всем мире признано, что у нас в стране прекрасно организованная и тщательно разработанная противоинфарктная служба. Сюда включаются ранняя госпитализация больных, специализированные отделения, где применяются новейшие методы лечения, и, наконец, реабилитация больных (возвращение их к нормальной трудовой жизни).

Большая заслуга в создании этой службы принадлежит известным советским ученым: Н. Н. Аничкову, А. Л. Мясникову, П. Е. Лукомскому, Е. И. Чазову, И. К. Шхвацабая и их ученикам.

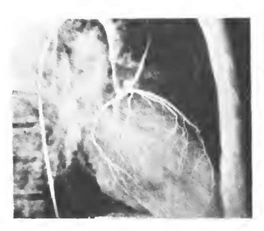
Таким образом, врачи-терапевты сделали очень многое для диагностики и лечения ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда.

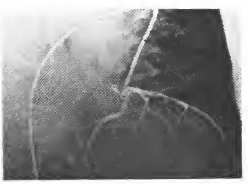
Сравнительно недавно к лечению этих заболеваний подключились хирурги. В статье научного сотрудника Института клинической и экспериментальной хирургии Министерства здравоохранения СССР рассказывается о работах, ведущихся в Отделении сосудистой и коронарной хирургии, которым руководит профессор М. Д. Князев.

В начале 1972 года в отделение сосудистой и коронарной хирургии поступил больной М. У этого 52-летнего мужчины были поражены две главные артерии, питающие сердце. М. принимал до 60 таблеток нитроглицерина в сутки, но никакие лекарственные средства не помогли. 20 января у больного развился острый инфаркт миокарда. Решено было его экстренно оперировать.

В этот день все наше отделение держало серьезный экзамен: и профессор М. Д. Князев, который впервые в нашей стране делал подобную операцию, и мы — хирурги, ассистировавшие ему. События разворачивались драматически: в начале операции у М. остановилось сердце — наступила клиническая смерть. Массаж сердца восстановил сердечную деятельность. Операция двойного аортокоронарного шунтирования прошла успешно. Человек был спасен.

М. поправился. Прошло почти три года. Состояние





Слева — нормальная коронарограмма, справа — атеросклеротическое поражение коронарной артерии. У больного выраженные симптомы стенокардии.

его хорошее, он работает, много ходит пешком и не испытывает никаких болей в сердце.

Этой операцией в институте было положено начало хирургического лечения острого инфаркта миокарда.

ПРИРОДА ИНФАРКТА

Снабжение сердца кровью идет через коронарные артерии — правую и левую, которые отходят от аорты и затем разветвляются на артериолы — более мелкие сосуды, пронизывающие сердечную мышцу. При некоторых заболеваниях основная артерия может быть закупорена сгустком крови — тромбом, или атеросклеротической бляшкой. В этом случае в результате острого нарушения кровоснабжения сердечной мышцы наступает катастрофа — инфаркт миокарда.

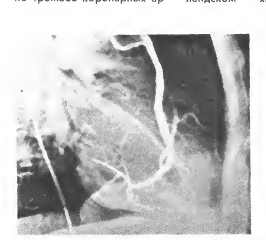
Еще сравнительно недавно тромбоз коронарных артерий был почти синонимом инфаркта. В последнее десятилетие представления о природе этого заболевания значительно расширились и углубились. Было установлено, что причиной инфаркта может быть резкий спазм коронарных артерий, нарушение обменных процессов в миокарде, вызванных стрессом.

Выявилась важная для хирургов закономерность: тромб в коронарной артерии чаще всего обнаруживается в 2—4 см от места отхождения ее от аорты, а сосуды ниже места закупорки проходимы. Следовательно, появляется возможность выполнить операцию на коронарных артериях.

Операции по восстановлению кровотока в закупоренной коронарной артерии разрабатывались в эксперименте с 50-х годов. 9 мая 1967 года в США, в Кливлендском хирургическом центре, доктор Рене Фаваолоро (4 месяца спустя после первой в мире операции пересадки сердца, сделанной профессором Барнардом) успешно произвел и внедрил в практику операцию так называемого аортокоронарного шунтирования аутовеной.

В чем же суть такой операции?

Аортокоронарное шунтирование — это создание нового пути для притока артериальной крови из аорты в коронарную артерию. Используют для этого вену, взятую из бедра больного (аутовену), которая одним концом вшивается в аорту, а другим — в коронарную артерию. Шунтировать можно в зависимости от поражения одну или несколько артерий. Чтобы представить, насколько ювелирна подобная операция и какой филигранной техники требует она от хирурга, достаточно сказать, что приходится



Слева — коронарограмма, сделанная больному через 4 месяца после операции по поводу инфаркта миокарда, развившегося в результате тромбоза правой коронарной артерии. Аутовенозный шунт проходим.
Внизу — зоны инфаркта миокарда в зависимости от места закупорки тромбом коронарной артерии:
слева — передне-верхушечный инфаркт,
в центре — передне-перегородный инфаркт,
справа — верхушечный инфаркт.







сшивать сосуды, диаметр которых от 2 до 1 мм.

В мире сейчас сделаны десятки тысяч подобных операций больным, страдающим ишемической болезнью сердца. Их эффективность очевидна. Тысячи больных, прикованных к постели из-за жестоких приступов стенокардии, принимавших постоянно нитроглицерин, были избавлены от болей и возвращены к труду.

«ЗОНА НАДЕЖДЫ»

А если все же развился инфаркт? Нельзя ли помочь больному, экстренно восстановив кровообращение в закупоренном коронарном сосуде, и тем самым предотвратить дальнейшее распространение заболевания? Оказалось, что можно. Опыт, накопленный при хирургическом лечении хронической ишемической болезни сердца, позволил применить операцию аортокоронарного шунтирования и у больных с острым и так называемым угрожающим инфарктом миокарда, когда больной находится на грани перехода от стенокардии к инфаркту.

Возникает справедливый вопрос: какой смысл в восстановлении кровотока, если инфаркт уже развился? Ведь, как известно, пострадавшая от инфаркта и затем омертвевшая часть сердечной мышцы не восстанавливается. На этом месте со временем образуется соединительнотканый рубец. Однако оказалось, что вокруг очага инфаркта существует так называемая периинфарктная зона, которая играет важную роль для исхода заболевания. Зона эта очерчена нерезко, поэтому ее еще называют «сумеречной зоной». С хирургической точки зрения ее правильно было бы назвать «зоной надежды», ибо, снабжая во время операции пораженную часть сердечной мышцы нужным количеством крови, мы тем самым повышаем сократительную функцию сердца, предотвращаем развитие шока и распространение очага инфаркта. Кроме того, в дальнейшем быстрее наступает рубцевание самого инфаркта.

Следует сразу же оговорить: хирургия инфаркта миокарда не панацея. Это один из новейших методов лечения тяжелого заболевания оперативным путем, который применяют в тех случаях, когда терапевтические средства исчерпаны. Операции эти могут выполняться только в специализированных центрах, где накоплен большой опыт коронарной хирургии, есть квалифицированные кадры врачей и современная лечебно-диагностическая аппаратура. Один из таких центров у нас в стране — Всесоюзный научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной хирургии МЗ СССР, возглавляемый пионером в области коронарной хирургии академиком Б. В. Петровским.

ЭТЮДЫ ОПТИМИЗМА

Отделение сосудистой и коронарной хирургии, которым руководит профессор М. Д. Князев, было создано несколько лет назад. Теперь операции по замене пораженных сосудов стали уже здесь повседневными. Десятки больных избавлены от болей в сердце и возвращены к нормальной трудовой жизни. Больные приезжают сюда со всех концов страны.

Операции аортокоронарного шунтирования помогли сломить психологический барьер, отделяющий хирургов от терапевтов. Убедившись в эффективности операции, терапевты охотно начали передавать в руки хирургов своих больных.

Разумеется, это только начало, и, повторяю, мы далеки от мысли рекомендовать операцию каждому больному. Только выполненная по строгим показаниям она будет для больного добром, а не злом.

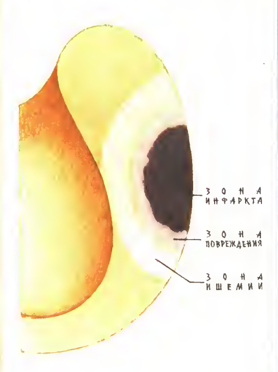
Уже сейчас по инициативе главного врача станции «Скорой помощи» Москвы кандидата медицинских наук Н. М. Каверина, профессора М. Д. Князева и автора этой статьи создана первая специализированная машина с бригадой врачей-кардиологов, которые решают, нужно ли госпитализировать больного в специализированное отделение для обследования, в частности коронарографического.

Если есть необходимость, больных с инфарктом миокарда транспортируют в Институт клинической и экспериментальной хирургии, где отделение рентгенодиагностики возглавляет ведущий специалист в этой области — профессор И. Х. Рабкин.

Коронарография позволяет получить четкое рентгеновское изображение сосудов и определить, насколько они поражены. С помощью коронарограмм врач может установить точный диагноз, решить, нужна ли больному операция и какая именно, или лучше ему рекомендовать консервативное лечение.

Несколько слов о перспективах кардиохирургии. В недалеком будущем хирургия инфаркта миокарда не будет ограничиваться только операцией аортокоронарного шунтирования. Есть больные, у которых артерии сердца настолько поражены атеросклерозом, что операции по замене сосудов здесь практически невозможны. Думается, что один из путей помощи таким людям — искусственное сердце. Над этой проблемой уже ряд лет работают советские ученые во главе с профессором В. И. Шумаковым. Как известно, недавно подписано соглашение между СССР и США о сотрудничестве в этой области.

Создание специализированных коронарных центров в крупных городах нашей страны — дело недалекого будущего. Такой специализированный кардиологический комплекс уже строится в Москве. А на базе Института клинической и экспериментальной хирургии создается новый коронарный центр. Это открывает возможности для более широкого внедрения в жизнь хирургических методов лечения ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда.



ХИРУРГИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА

Вверху: схематический разрез сердечной мышцы, пораженной инфарктом.

I. Инфаркт передней стенки левого желудочка.
1. Правый желудочек. 2. Правая коронарная артерия. 3. Правое предсердие. 4. Верхняя полая вена. 5. Аорта. 6. Легочная артерия. 7. Передняя межжелудочковая артерия. 8. Левый желудочек. 9. Тромб. 10. Зона инфаркта. 11. Шунт.

II. Шунтирование передней межжелудочковой артерии при переднем инфаркте.

III. Двойное шунтирование при распространенном инфаркте верхушки и задней стенки левого желудочка.





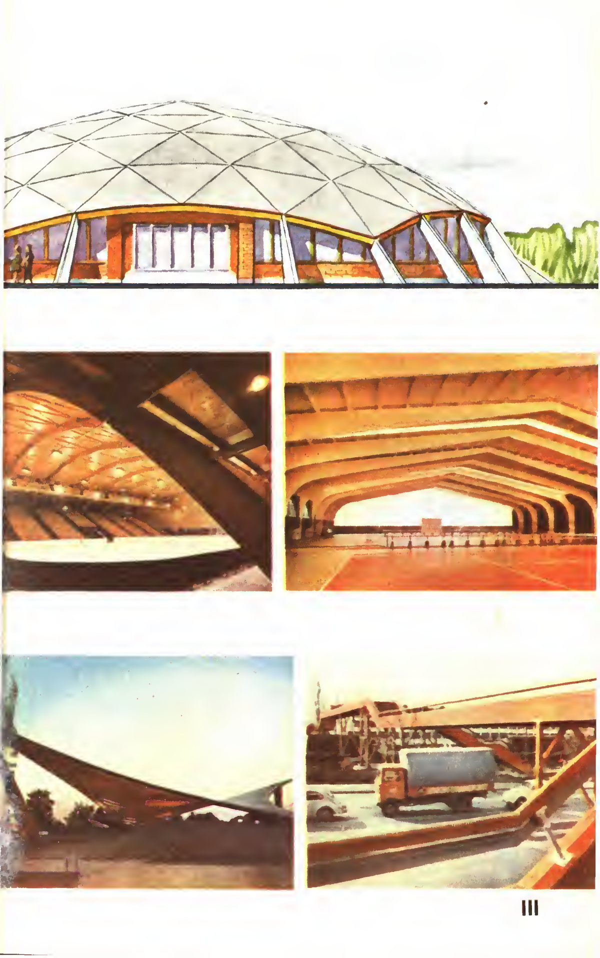
ДЕРЕВО В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

(См. стр. 48)

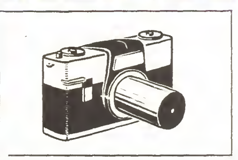
Верхний ряд. Танцевальный зал, построенный под городом Горьним. Понрытне — деревяиный нристаллнчесний нупол диаметром 15 метров. Авторы проента Г. Павлов, В. Зубнов, Г. Голов.
Проент нупольиого понрытия для выставочиого зала в Архангельсне. Авторы проента: М. Туполев, Л. Левин, Ю. Барашнов.
Среднний ряд. Ребрнстый купол цирна днаметром 50 метров. Мюихеи (ФРГ).
Арочиое понрытие ледового стадиона в Гренобле (Франция). Трехшарнирное арочное понрытие тенинсного зала в Крефелде (ФРГ).
Ннжний ряд. Деревянное понрытне ледового стадиона, поддержнваемое вантовымн растяжнами.
Покрытне в форме гепара в Дортмунде. (ФРГ).
Пешеходный мост над автострадой нзготовлен нз клееной древесины (ФРГ).













НОВЫЕ КНИГИ

Советский тыл в Великой Отечественной войне. Под общ. ред. П. Н. Поспелова. М., «Мысль», 1974. (Ин-т истории СССР АН СССР). Кн. 1. Общие проблемы. 300 с.; 8 л. илл. 1 р. 52 к. Кн. 2. Трудовой подвиг народа. 367 с. с илл. 1 р. 60 к.

На большом документальном материале показано значение советского тыла в достижении победы в Великой Отечественной войне. Характеризуется деятельность государственных, партийных, комсомольских и профсоюзных организаций, направленная на создание слаженной военной экономики страны, освещаются особенности работы ведущих отраслей индустрии, строительства, сельского хозяйства и транспорта в годы войны.

Морозов В. П. **Исторический подвиг Сталинграда.** (М., Воениздат, 1974. (Города-герои). 164 с. 55 к.

Книга о городе-герое, о ратном и трудовом подвиге советских людей, защищавших его в годы гражданской и Великой Отечественной войн и возродивших из пепла и руин в послевоенное время. Основное внимание в военно-историческом очерке уделяется описанию Сталинградской битвы, героизму и мужеству советских воинов.

Лавриненков В. Д. **Возвращение в небо.** М., Воениздат, 1974. 240 с. с илл. (Военные мемуары). 75 к.

Эта книга — волнующий рассказ о подвигах советских летчиков, сражавшихся в небе Сталинграда, Ростова, Украины, Восточной Пруссии, Берлина. Автор ее — дважды Герой Советского Союза, человек бесстрашного мужества и яркой судьбы, прошедший путь от рядового летчика, затем командира эскадрильи и, наконец, командира 9-го гвардейского истребительного авиационного полка. В книге показан процесс становления молодого летчика-истребителя, его путь к мастерству, портреты его боевых друзей.

Бойцы нашей батареи. Сборник. М., «Детская литература», 1974. 461 с. с илл. худ. Г. Ордынского. 1 р. 10 к.

В сборник вошли документальные рассказы писателей — участников Великой Отечественной войны, представителей почти всех союзных и автономных республик нашей страны.

Бои под Москвой, оборона Севастополя, Сталинградская битва, Курская дуга, прорыв блокады Ленинграда, освобождение стран западной Европы от фашистского ига, взятие Берлина — все эти этапы войны отражены в сборнике. Главная тема книги — братское, нерушимое единство и сплочение народов Советского Союза в борьбе с фашизмом. Книге предпослана вступительная статья Маршала Советского Союза В. И. Чуйкова.

СНИМАЕМ КАМЕРОЙ-ОБСКУРОЙ

В журнале «Наука и жизнь» (№ 2, 1975 г.) в статье «Ищите повод задуматься» было рассказано об устройстве одного из самых простых и самых древних оптических приборов — камеры-обскуры. В статье было предложено самому сделать камеру-обскуру из спичечной коробки. Для этого в одной из широких стенок коробки надо проколоть маленькое отверстие, а из противоположной стенки устроить экран: сделать в ней достаточно большой прямоугольный вырез и заклеить его папиросной бумагой или кальной. Если снаружи перед отверстием находится какой-нибудь самосветящийся или освещенный предмет, то на экране появится перевернутое изображение предмета. Если навести камеру на окно, на задней стенке появится его перевернутый прямоугольник.

Изображение желательно закрепить. Об этом и говорится далее.

Снимки, помещенные на цветной вкладке, сделаны с помощью камеры-обскуры. Конструкция ее посложнее, чем описано выше. Устроена она не из спичечной коробки, а из фотоаппарата. Снимки сделаны на стандартную фотопленку.

Чтобы превратить фотоаппарат в камеру-обскуру, я вывернул объектив и на его место ввернул металлический стакан с резьбой по внешней поверхности и маленьким отверстием в центре дна. Для съемки предметов, удаленных от камеры на метр и далее, оптимальный диаметр отверстия составил около 0,2 миллиметра.

Дело в том, что, если сделать отверстие слишком большим, то каждый луч, проникая сквозь него в камеру, высветит на задней стенке пятно заметных размеров, и изображение будет нерезким. Если же сделать отверстие слишком маленьким, то изображение размажется вследствие дифракционных явлений. В нижней части цветной вкладки показана дифракция света на малом квадратном отверстии. Масштаб дифракционной картины определяет мелкость элементов изображения, которые способна передать камера-обскура с отверстием данного диаметра. Итак, размер отверстия не должен быть ни слишком маленьким, ни слишком большим; существует оптимальный размер отверстия, указанный выше.

При экспонировании на цветную обратимую пленку в ясный день выдержка выбирается в диапазоне от десятка секунд до минуты.

Первый из снимков, приведенных на вкладке, замечателен тем, что изображенная на нем Останкинская телебашня снята с расстояния всего 100 метров. Такое под силу только специальному, панорамному фотоаппарату. Для камеры-обскуры угол зрения определяется лишь соотношением между толщиной стенки и диаметром отверстия.

Инженер А. ЩУКА.

ЭТОТ ЖЕЛАННЫЙ

Лаборатория возрастной физиологии и патологии Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР была создана в 1935 году. Доктор медицинских наук профессор И. А. Аршавский, возглавляющий эту лабораторию со дня ее основания, и группа научных сотрудников изучают основы возрастной физиологии и патологии на всех этапах жизни человека. За рубежом этой проблемой начали заниматься сравнительно недавно — 10—15 лет назад. Таким образом, наша страна явилась пионером в этой области знаний.

За четыре десятилетия существования лаборатории было получено немало ценных экспериментальных и теоретических данных, которые нашли отражение в 6 монографиях, свыше 600 статьях, опубликованных в специальных научных журналах, в 70 докторских и кандидатских диссертациях.

Профессор И. А. Аршавский входит в редакционную коллегию специального журнала «Биология развития», уже шесть лет издающегося в США. На страницах этого издания освещаются различные аспекты физиологии и биологии индивидуального развития.

В предлагаемой вниманию читателей статье профессор И. А. Аршавский излагает свои мысли и соображения о развитии детей. Это итог многолетних исследований ученого.

Профессор И. АРШАВСКИЙ.

Наш век наделен многими эпитетами, его называют атомным, космическим и т. д. Я назвал бы его еще веком комфорта.

Заблуждение, что комфорт — это благо и только благо, что человеку нужно щадить себя и стараться экономить силы, давнее и весьма распространенное. Существует теория, связанная с именем известного иемецкого физиолога Макса Рубнера, которая пытается объяснить ту или иную продолжнтельность жизни у разных видов млекопитающих, в том числе и у человека, их линейными размерами и весом. В конце прошлого столетия немецкий зоолог и теоретик эволюционного учения А. Вейсман впервые обратил внимание на то, что оплодотворенная яйцеклетка, осуществляя последовательные деления в течение всего жизненного цикла, способна произвести лишь четко определенное число клеток, после чего организм умирает. Рубнер «перевел» теорию Вейсмана на язык энергетики. Исследования нескольких видов млекопитающих дали ему повод утверждать, что якобы все виды класса млекопитающих способны на протяжении жизни затратить определенное количество калорий. Отсюда возникло представление о генетически предопределенном энергетическом фонде, которым организм располагает с момента возникновения зиготы, то есть оплодотворенной яйцеклетки, и который он в состоянии тратить до исчерпания, после чего обрекается на смерть. По мнению Рубнера, энергетический фонд дает человеку возможность реализовать какое-то определенное число рабочих актов, физиологических отправлений. Затратить энергии больше, чем предопределено, обусловлено в генетическом аппарате зиготы, нельзя. Именно это и определяет продолжительность жизни, вернее, иеодинаковую продолжительность жизни у разных видов млекопитающих и у людей. Трата энергетического фонда начинается с первого деления яйцеклетки, и каждый шаг, физиологический акт приближает нас к концу. Получается нечто вроде заведенных часов. В один прекрасный момент произошло оплодотворение, это было счастливым началом, которое пустило часы в ход. И вот пружина раскручивается, раскручивается, пока не исчерпается потенциальная энергия, сообщенная ей заводом...

Если следовать Рубнеру, то комфорт прекрасен всегда. А всякая деятельность, всякая активность, всякое движение укорачивают жизнь, заставляют тратить бесценное наследство — энергетический фонд. Фонд, подобный банковому вложению, которое можно изымать, но, увы, не увеличивать...

КОМФОРТ...

Рубнеровская концепция завоевала признание в начале нашего столетия и многими учеными развивалась и углублялась. Надо сказать, что «энергетическое правило поверхности» — именно так именуют эту теорию — господствует на Западе по сей день. Около сорока лет назад, когда наша лаборатория возрастной физиологии впервые взялась за изучение закономерностей индивидуального развития организма, мы тоже были в плену теории Рубнера. Как и прочие ее сторонники, мы были твердо убеждены: чем меньше вес и размеры животного, тем больше ему приходится затрачивать энергии, чтобы поддерживать постоянной температуру тела, тем быстрее, значит, он расходует одинаковый для всех млекопитающих энергетический фонд и, следовательно, тем короче его жизнь. Но экспериментальные данные говорили, что это не так. Например, взрослые кролики и зайцы одинаковы по весу и размеру. Казалось бы, уровень энергетических затрат и продолжительность их жизни должны быть также одинаковые. В действительности же заяц живет вдвое дольше кролика. Он значительно больше двигается, чем его собрат, так как вынужден спасаться от хищников со скоростью поезда — 50—70 км в час. Подобных примеров, подрывающих устои господствующей концепции, оказалось множество. Из приверженцев рубнеровской теории мы постепенно сделались ее противниками. Мы заметили другую закономерность. Жизнью организма, его ростом и его развитием правит двигательная активность. В движении мышц таится великий смысл. По Рубнеру, всякий двигательный акт — это только трата энергии. Ошибка! Двигаясь, организм и восполняет израсходованное. Да еще как! Он старается не просто «добрать» недостающее, возвратиться к исходному состоянию, а обязательно накопить больше, чем истратил. Происходит нечто подобное тому, что в политэкономии носит название «расширенного воспроизводства». Мы же называем этот процесс индукцией избыточного анаболизма. Если бы не работа мышц, энергетические потенциалы не накапливались бы, не создавалась бы протоплазма — живое вещество клетки, а значит, самый процесс роста и развития был бы немыслим. Открытая закономерность, кардинально противоположная рубнеровскому «энергетическому правилу поверхности», была сформулирована как «энергетическое правило двигательной активности». Вооруженные им, мы стали понимать, как идут физиологические отправления в том или ином возрасте. А значит, сделалось яснее, в каких условиях желательно воспитывать подрастающее поколение.

Что ж, давайте начнем с самого начала — антенатального, или внутриутробного периода развития организма. Вернее, с момента, когда скелетная мускулатура уже сформировалась и зародившееся существо заявляет о себе эпизодическими толчками в чреве матери. Шевеление плода имеет для будущего ребенка исключительно важное значение. Именно благодаря шевелению он растет. Но что заставляет его двигаться?

Виновники двигательной активности — стрессовые раздражения. Да, именно стресс, который завоевал в обиходе печально-грозную славу. Однако оговорюсь сразу, что это обиходное значение имеет мало общего с истинно научным смыслом слова. «Стресс» переводится с английского как «напряжение», «давление», «нажим». А стрессовые раздражения — это те, что вызывают приспособительные и защитные реакции организма. Реакции определенного, четко выраженного напряжения. В чем же выражается стресс, когда ребенок еще не родился и живет по лунному календарю, а не солнечному?

Как известно, плод получает из крови матери питательные вещества и кислород через плаценту. Однако пограничная поверхность этого органа, связывающего мать и дитя, не так уж велика, и из-за этого младенцу приходится сидеть на скудном пайке: питание и кислород поступают к нему в ограниченном количестве, строго в обрез, порой даже с некоторым недостатком. Именно этот периодически возникающий дефицит и играет роль естественного физиологического стресса. В ответ на него плод начинает усиленно двигаться, и в результате увеличивается скорость его кровообращения. А коль скоро через капилляры плаценты протекает в единицу времени больше крови, дефицит питательных веществ и кислорода компенсируется.

Опыты на животных открыли любопытные вещи. Беременным крольчихам во второй половине беременности давали полноценное, но в известной мере ограниченное питание. И что же? Новорожденные крольчата или крысята оказывались крупнее и тяжелее контрольных в полтора, а в отдельных случаях даже в два раза. Попробовали помещать беременных крольчих в барокамеру, где они дышали воздухом, содержащим несколько меньшее количество кислорода. И опять тот же результат: потомство у «обделенных» кислородом более рослое и упитанное, чем у контрольных крольчих. Парадоксальное на первый взгляд явление объясняется просто. Мать получает меньше еды, меньше вдыхает кислорода, и плоду соответственно того и другого тоже достается меньше. Он ощущает дефицит этих веществ и интенсивнее и чаще «шевелится». В результате через капилляры плаценты проходит так много крови, что удается не только с успехом восполнить то, что недоел и недодышал, но и прихватить лишку.

Была проведена и другая серия опытов. Беременных крольчих кормили, что называется, до отвала, в специальных барокамерах они с избытком получали кислород. Их кровь до предела насыщалась всем тем, что так необходимо плоду, и последнему обеспечивался полный комфорт: не надо активно двигаться, не надо добывать себе «хлеб насущный». Будущее потомство «шевелилось» вяло и редко, и в результате медленно развивалось, а при рождении было не только мельче и легче контрольных крольчат, но и часто физиологически незрелым, неполноценным. Выходит, некоторая некомфортность в питании и дыхании, которая обозначается как физиологический стресс, обязательна в антенатальном периоде, поскольку обеспечивает самую возможность нормального роста и развития организма.

Однако расставим окончательно точки над «и». Физиологический стресс — это дефицит в известных пределах. Если этот дефицит значительный, он подавляет двигательные реакции, адаптивные возможности организма исчерпываются, истощаются, и тогда этот чрезмерный дефицит носит уже характер патологического стресса. Речь идет о непременности именно физиологического стресса при нормально протекающей беременности. Выходит, в антенатальном периоде сама природа позаботилась о физическом воспитании развивающегося организма. Да, это не что иное, как естественная, природная физическая культура!

Эти щенки из одного помета; им по месяцу. Но как отличаются они по размеру и весу (900 и 350 г)! А все дело в том, что меньший с первых дней жизни подвергался воздействию специальных химических веществ, ограничивающих его двигательную активность.



Ну, а после рождения? Физиологический стресс и здесь главная пружина развития? Разумеется! И во всех прочих возрастных периодах тоже. Только в каждом возрасте существует свой, особый физиологический стрессовый раздражитель. Важно знать, какой именно, и учитывать это.

Ребенок родился. В утробе матери он развивался в условиях так называемого теплового равновесия. И вдруг чрезвычайная перемена! Он попадает в среду, температура которой на 15—18 градусов ниже прежней, привычной. Представьте, что в комнате, где вы находитесь, температура внезапно упала с двадцати до пяти градусов Цельсия. Каково вам будет? Младенец реагирует на этот резкий температурный перепад буквально с первых секунд появления на свет. Его мышечный тонус увеличивается — ручки и ножки почти постоянно в движении, и оттого температура тела не меняется. Усиленная работа мышц явно на пользу ему: он быстрее прибавляет в весе, быстрее растет. Природа опять постаралась уберечь малыша от комфорта — от расслабляющего тепла. Но знают ли, помнят ли об этом те, кто держит новорожденных в жаркой комнате, укутывает в бесчисленные одеяльца и покрывальца? Да не осудят меня за то, что вставляю в весьма прозаическое повествование стихотворную пушкинскую строчку: «Здоровью моему полезен русский холод...» Здоровью младенца тоже полезен некоторый холод. Определенный дефицит тепла, то есть температура ниже термоиндифферентной зоны, и есть тот физиологический стресс, который заставляет малыша двигаться. Что такое термоиндифферентная зона для новорожденного? Это среда, имеющая температуру, при которой его мускулатура полностью расслабляется. У всех млекопитающих, в том числе и у человека, такое происходит примерно при 32—34 градусах Цельсия. А на сколько ниже должна быть температура в комнате, где находится малыш? На пять градусов? На десять? На пятнадцать?

Расскажу об одном интересном опыте, который поставили югославские исследователи. В специальной камере типа лабиринта были сделаны маленькие каморки. В разных каморках поддерживалась разная температура. В эту лабиринтную систему «запускалась» беременная крыса, которой в скором времени предстояло разродиться. Ей предоставлялась полная возможность выбрать каморку с соответствующей температурой по своему усмотрению. И оказалось, что крысы-роженицы всегда устраивали гнездо в каморке, где температура среды равнялась 15 градусам. В самом гнезде температура, естественно, была несколько выше, но воздух, которым надлежало дышать крысятам, ни в коем случае не теплее.

Так что же, 15 градусов—идеал? Очень может быть, если одеть новорожденных в подходящую одежду, которая, кстати го-

воря, существует. Температура может быть и выше, но 20 градусов—предел. Однако я уже слышу возмущенные голоса мам и врачей: это-де ужасно для младенца! Что сказать по этому поводу? Крысы не опираются в своих действиях на разум, поступают так, как велит инстинкт, и в результате делают то, что в интересах развивающегося организма. Человек перестал в своем поведении опираться на инстинкт. Он слишком полагается на свое сознание и свой разум. Но они порой подводят его, ибо далеко не всегда он знает обо всех специфических особенностях физиологии в разные возрастные периоды. Отсюда и утвердившееся неправильное представление о пользе комфорта и вреде некомфортности. А между тем некий дефицит тепла не только закаляет малыша, не только развивает, заставляя двигаться, но и делает способным вообще преодолевать трудности, а с ними жизнь будет его сталкивать на каждом шагу. Так что воспитание, которое природа предусмотрела еще задолго до рождения, продолжается и в раннем постнатальном возрасте, когда ребенок ничего не умеет: ни сидеть, ни стоять, ни ходить,— только шевелить бессознательно крохотными ручками и ножками.

Итак, прохлада и мышечная деятельность — вот то, что нужно в раннем постнатальном возрасте. Наши наблюдения показали, что 50 процентов времени младенцы (если им позволяют!) проводят в движении. И это лишний раз доказывает, сколь важна для них двигательная активность. Однако многие взрослые и здесь — разумеется, не со зла, а из самых добрых побуждений—мешают им. Чем же? А тем, что по старинке стягивают их пеленками. Я убежден, что пеленание приносит ребенку двойной вред — исключает всякую возможность естественной мышечной деятельности, сковывая таким образом новорожденных. Этим самым испокон веку вольно или невольно в детях заглушается естественный инстинкт свободы, или, как называл его И. П. Павлов, рефлекс свободы.

Наша лаборатория не просто восстала против пеленания. Она предложила специальную одежду для новорожденных, которую приняли как у нас, так и за рубежом. В этой одежде дети чувствуют себя абсолютно свободно, ножки и ручки могут как угодно двигаться, не пугая и не травмируя ребенка.

Малыш подрос. Окрепли его скелет и мускулатура. Он уже научился преодолевать силу земного притяжения: сначала вертикально держать головку, потом сидеть, стоять и, наконец, ходить. Теперь его мышцы отнюдь не главные регуляторы температуры тела, эта функция с них снимается. Но принцип развития «движение и еще раз движение!» остается. Что же на сей раз понуждает ребенка двигаться? Что выполняет роль естественного физиологического стресса?

Древний, как мир, инстинкт: игра. Потребность играть так же естественна и жизненно необходима для маленького животного и человека, как есть, дышать, спать. Правда, если мы лишим его игры, он не погибнет. Но подавленный инстинкт очень скоро заявит о себе физиологической незрелостью, отставанием в росте, весе, физическом и интеллектуальном развитии. В чем же чисто физиологический смысл игры?

Для наглядности необходим экскурс в мир животных. Там детеныши, уже отлученные от материнского молока и вполне способные передвигаться самостоятельно, далеко не сразу эмансипируются от матери. Какое-то время они «общаются» только с родителями, которые учат их уму-разуму, учат сложным нормам поведения в жестоком зверином мире, где выживают только приспособленные и сильные. Это период так называемого «биологического контакта поколений». Взять хотя бы собак, на примере которых эта стадия хорошо нами прослежена. Собаки перестают кормить щенят молоком примерно к полуторамесячному возрасту, но «воспитывают» их, как говорится, «в тесном кругу семьи» вплоть до 2,5—3 месяцев. Взрослые обучают малышей разным собачьим хитростям, играя с ними. И игры эти удивительно разнообразны. Подобные «игровые университеты» дают щенкам очень много и в смысле мышечной нагрузки и в смысле необходимой информации. Если бы не было этой естественной игровой деятельности, заставляющей маленькое существо действовать,

В специальной одежде малыши могут двигать ручками и ножками сколько угодно.



двигаться, его нормальный рост и развитие нарушились бы.

Трехмесячный щенок, прошедший стадию «биологического контакта поколений», по своим физиологическим отправлениям соответствует трехлетнему ребенку. Конечно же, проводить прямые аналогии нельзя. Человек есть человек, и в своем индивидуальном развитии проходит этапы, вовсе неведомые животным, и наоборот. Однако нельзя забывать что «гомо сапиенс» — существо не только социальное, но и биологическое. Над ним и над прочими млекопитающими довлеют одни и те же биологические законы развития, и перепрыгнуть через какие-то этапы он не может, не имеет права. Маленькому человеку, недавно отлученному от материнской груди и только что вставшему на ноги, прежде чем попасть в общество сверстников, надо пережить время «биологического контакта поколений». Ему нужно, чтобы именно старшие, взрослые терпеливо играли с ним, занимали его, что-то говорили ему. И здесь до чрезвычайности важен эмоциональный момент. Положительные эмоции, которые связаны с выбросом эндокринным аппаратом гормонов, необходимы ему как воздух, так как тоже являются фактором избыточного накопления массы и энергетических потенциалов. Однако эмоциональный комфорт так же вреден, как и «перебор» отрицательных эмоций. Создавать подобный комфорт — это и есть баловать детей. Доказывать же, насколько это худо, думается, излишне.

Сорок раз без остановки я веревочку верчу.
Сорок раз без остановки прыгну, если захочу!



Сотрудникам нашей лаборатории довелось наблюдать и малышей, на долю которых в раннем возрасте выпало мало ласки, улыбок, внимания со стороны взрослых. Целыми днями они сидели или лежали в своих кроватках, манежах и как будто ни в чем не знали недостатка: ни в игрушках, ни в еде, ни в покое, ни в сне. Но они не ведали радости общения, азарта игры, которые делают ребятишек резвыми, активными. Пища не шла им впрок. Они отставали от сверстников в росте, в весе, позже начинали ходить, труднее осваивали премудрости речи. Это нерадостное явление физиологической незрелости, получившее название госпитализма, заставляет крепко задуматься над организацией многих детских учреждений: яслей, домов ребенка.

Игра — это инстинкт глубочайшего физиологического смысла, который так или иначе сопровождает развитие организма вплоть до окончательного полового созревания. Маленькие дети, опираясь опять-таки на инстинкт, сами регулируют и интенсивность и время своей двигательной активности в игре.

Каждая игра регулируется особым нервным механизмом — доминантой. Этот механизм обнаружен и назван так известным отечественным физиологом академиком А. А. Ухтомским. Подобная регуляция у детей раннего возраста длится недолго. Дети — если можно так выразиться, упрощая весьма сложный процесс,— утомляются. Когда ребятишки все время меняют игры, движения, занятия, то их мышцы работают попеременно, то есть находятся в состоянии сопряженного торможения. Происходит так называемый активный отдых, на важность и необходимость которого обратил внимание еще И. М. Сеченов. Не надо мешать ребенку играть, двигаться, резвиться. Не надо его сдерживать. Наоборот, лучше предоставить ему максимальную свободу. Он не станет перебарщивать. Он гораздо правильнее мамы и бабушки определит, сколько ему прыгать на одной ножке, сколько крутить скакалку. И сколько бегать вокруг дерева. Это заложено в его природе. Это, если хотите, естественная, отработанная веками эволюции, предусмотренная самой природой физическая культура. Это природное физическое воспитание. Ограничивать двигательную активность малыша, то есть щадить его, предоставлять ему в этом отношении комфорт: «посиди!», «полежи!», «постой спокойно!»— значит вредить ему, не давать нормально расти и развиваться.

Эксперименты на животных подтверждают этот тезис. Мы ставили крольчат в такие условия, при которых они подвергались действию систематических мышечных нагрузок, не дозируемых соответственным образом. Представьте, животные не только приобрели значительные рабочие навыки, но важнейшие системы организма—дыха-

тельная, сердечно-сосудистая — стали у них развиваться лучше, полноценнее. У них увеличилась масса мозга.

Исследования детей ясельного возраста показывают нечто аналогичное. Ребята, которых не ограничивают в движении, обладают бо́льшим запасом слов и употребляют их более осмысленно, чем те дети, которых обстоятельства заставляют быть менее подвижными. А главное, процесс формирования понятий идет у них и лучше и легче. Выходит, завтрашний интеллект ребенка и его сегодняшняя вялость имеют прямую связь.

Все хорошо, если игра носит характер физиологического стресса: мышцы работают попеременно, малыш слушается инстинкта и не перегружается, то есть имеет место разумный дефицит покоя. Если же этот дефицит становится чрезмерным, если, скажем, родители заставляют крохотное существо часами плавать в бассейне, стресс делается патологическим, напряжение слишком большим. К счастью, дошкольников редко привлекают к спортивным соревнованиям и они почти не знают перегрузок. Худо-бедно, но пока малы, им еще удается играть, двигаться, менять занятия. Я говорю «худо-бедно», ибо на свете существует телевизор, кино, радио.

Трагедия начинается со школы. Здесь ребенок насильственно иммобилизуется. Нить игры обрывается. Двигательная активность резко уменьшается. А ведь играть ему по-прежнему крайне необходимо. И особенно в подвижные игры. В школе дети большей частью сидят и дома, увы, тоже: делают уроки. И это сидение не что иное, как некая своеобразная форма комфорта, который вступает в конфликт с естественным инстинктом...

Долгое вынужденное сидение, с одной стороны. А с другой — многочасовые тренировки, соревнования, погоня за голами, очками, секундами. Спорт властно теснит подвижные игры. Как-то в «Литературной газете» я прочел об одном исследовании, целью которого было выяснить, в какие игры, как и сколько играют нынешние дети. Оказалось, ребята играют мало, гораздо меньше, чем их сверстники 30—50 лет назад, выбор их скуден и ограничен, предпочитают они в основном спортивные игры. Казалось бы, что тут плохого? Спорт — тоже игра, азарт, положительные эмоции, двигательная активность. Но это нечто другое, чем физическая культура и физическое воспитание, когда нагрузки на скелетную мускулатуру умеренны и находятся в границах физиологического стресса. А в спорте важно добиться результата. И потому, если мальчуган играет с товарищами в футбол, хорошо ловит мяч, то он уже, как правило, вратарь.

И всякий раз, выходя во двор, он, помня свою узкую специализацию, будет чтонибудь ловить и уже не просто играть, а обязательно тренироваться, отрабатывать движения. А значит, в работе у него будут все время одни и те же мышцы. Нет, спорт и физическая культура далеко не одно и то же.

Немного об акселерации. Явление это сложное, сравнительно малоизученное и до

«Игровые университеты» медвежат.



конца не объясненное. Оно зарегистрировано антропологами, то есть морфологами. А по-настоящему понять его можно будет лишь тогда, когда оно станет предметом физиологического анализа. Сейчас за дело взялись экспериментаторы - физиологи и, наблюдая за растущими организмами, пытаются раскрыть физиологические механизмы, определяющие, с одной стороны, норму индивидуального развития, а с другой стороны, отклонения от нормы: ускоренное развитие и, наоборот, развитие замедленное, или ретардированное. Только в условиях эксперимента, когда моделируются и воссоздаются самые разные обстоятельства жизни, когда ученый воочию видит, как они сказываются на росте и развитии организма, можно по-настоящему оценить это явление. Наша лаборатория занимается этим. Правда, мы еще не располагаем достаточным количеством данных для того, чтобы заявить нечто абсолютно категоричное и определенное.

Моя точка зрения, что физическая акселерация — это следствие комфорта. Почему? Потому, что комфорт ограничивает двигательную активность. Акселерация у многих не вызывает тревоги. Наоборот, ее принимают «на ура». Как же! Она яркое свидетельство хорошей, сытой жизни, возросшего благосостояния и пр. Да, нынешние дети, подобно сказочным Гвидонам, растут не по дням, а по часам. Вернее было бы сказать, не растут, а вытягиваются в длину, потому что пока у нас еще не сложились правильные критерии для определения понятия «рост». Я считаю, что у акселератов замечены не очень-то ценные с физиологической точки зрения соотношения между длиной тела и окружностью груди, длиной тела и размерами сердца. У них, как правило, масса сердца непропорциональна общему весу тела. Она значительно меньше. А ведь вес сердца находится в прямой зависимости от особенностей развития скелетной мускулатуры. Взять хотя бы кроликов и зайцев. Я уже упоминал, что их весовые и линейные размеры одинаковы. Однако заячье сердце втрое больше и тяжелее кроличьего. И этот больший вес достигнут благодаря двигательной активности. Дело ясное: кролик меньше работает мышцами, оттого у него жизненно важные органы меньше, а жизнь короче. Кстати, о продолжительности жизни. Известно, что среди млекопитающих представители «гомо сапиенс» — единственные, у которых так поздно наступает половая зрелость и так длителен период роста. Появившись на свет, человек идет к физической и умственной зрелости очень медленно, куда медленнее, чем прочие его собратья по классу млекопитающих. И это не случайно. Ему нужно не только «построить» свое тело, но и создать самый совершенный в природе мыслительный аппарат — свой головной мозг. Если взять ближайших к человеку животных, скажем, обезьян, то окажется, что половая зрелость наступает у них в 3—3,5 года. У людей этот этап крайне отодвинут. Мы достигаем полноценной половой зрелости где-то к двадцати годам. А между тем существует определенная связь между периодом роста и продолжительностью жизни. Чем дольше организм растет, тем дольше живет. Человек медленнее других млекопитающих идет к зрелости, и потому его жизнь самая длинная. По продолжительности жизни из всех млекопитающих к человеку близки только слоны. При акселерации половое созревание происходит раньше, и это, по-видимому, должно сократить жизнь. Все сказанное основательно настораживает и заставляет относиться к акселерации как к явлению отрицательному. Больше того. Мы натолкнулись в своей экспериментальной практике на такие факты, которые вынудили нас приветствовать не акселерацию, а нечто ей противоположное — ретардацию. Я имею в виду не ту ненормальную, патологическую, необратимую задержку роста и развития, что носит название инфантилизма, а положительную ретардацию. Что же это за факты? В 30-х годах английский исследователь Мак-Кей производил своеобразные опыты с крысятами (начиная с месячного возраста). Они получали пищу, которая содержала необходимое количество белка, но мало калорий. К годовалому возрасту животные сохраняли вес и размеры 2-месячных крысят. Известно, что крысы в полтора года обычно начинают стареть и дряхлеть. А вот подопытные «голодающие» в 3—3,5 года выглядели совершенно молодыми. Они жили на свете не 2,5—3 года, как контрольные, а 4—5 лет! Мы воспроизвели опыты Мак-Кея. Они полностью подтвердились. Более того, мы обратили внимание на несколько любопытных и весьма характерных деталей. Крысы, содержащиеся на малокалорийной пище, отличались необыкновенной двигательной активностью, были много «умнее» контрольных, первые признаки полового созревания появились у них не на 50—55-й день, а только в 3—3,5 месяца. То есть они продвигались на пути к зрелости гораздо медленнее, и это сказалось на продолжительности их жизни: им довелось наслаждаться ею почти вдвое дольше. Да, они не были рослыми. Двигательная активность исключает возможность вытягивания в длину. Она создает коренастый, мышечный тип — в физиологическом отношении более живучий...

Очень вероятно: что многое из сказанного мною покажется спорным. Повторяю: я изложил точку зрения свою и сотрудников лаборатории. Как я уже говорил, окончательные выводы можно будет сделать, только когда физиологи получат достаточное количество данных. Итак, двигательная активность дарует человеку саму жизнь. Работая мышцами, он не только расходует, но и копит энергию, которая дает ему возможность строить тело, мозг, интеллект. Выходит, человек, двигаясь и развиваясь, сам заводит часы своей жизни. Сам, собственными руками, собственными усилиями не раскручивает фатально заведенную пружину, а, наоборот, закручивает ее!

Беседу записала Т. ТОРЛИНА.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ УПРАВЛЯЕТ НАГРЕВОМ

Кандидат технических наук С. МАКСИМОВ.

В настоящее время, пожалуй, трудно найти такое машиностроительное предприятие, на котором стальные заготовки и детали не нагревались бы для последующей обработки их давлением — ковкой, штамповкой, прокаткой, либо для проведения различных процессов термообработки, например, отжига или закалки.

На процессы нагрева расходуется немало энергии. Кроме того, от точности соблюдения их режимов сильно зависит качество готовых деталей и изделий.

Все это в полной мере относится и к подшипниковым заводам, где термическая обработка, в частности закалка (нагрев с последующим быстрым охлаждением), необходимая для придания металлу высокой твердости и износоустойчивости,— одно из важных звеньев технологии производства. На таком предприятии, например, как Первый государственный подшипниковый завод (1 ГПЗ), за сутки только через закалочные установки проходят миллионы колец, роликов и шариков — почти все детали подшипников.

Нагрев деталей, заготовок ведется главным образом в электрических печах сопротивления и в индукционных печах.

Электрические печи сопротивления занимают большие площади (длина их иногда достигает десятков метров), они имеют относительно невысокую производительность, у них большие потери энергии; нагрев в них длительный, что приводит к глубокому обезуглероживанию поверхности заготовок и образованию на них толстого слоя окалины. Чтобы избежать этого, приходится вести нагрев в защитной атмосфере.

Индукционный электрический нагрев деталей токами высокой частоты происходит значительно быстрее и поэтому лишен многих из упомянутых недостатков. Но если при нагреве в печи сопротивления температура деталей, достигнув температуры печи, дальше не повышается, то при индукционном нагреве она растет в течение всего времени, пока детали находятся внутри обтекаемого током индуктора.

Время пребывания в индукционной печи, например, роликов подшипников измеряется секундами, и поэтому даже самое незначительное отклонение в режиме приводит к их перегреву или недогреву. Это, конечно, осложняет использование индукционных печей и служит серьезным препятствием для широкого внедрения такого очень высокопроизводительного оборудования.

Как же обеспечить качественный индукционный нагрев без перегрева или недогрева? Сейчас иногда используется дозирование электрической энергии, расходуемой на нагрев деталей различной формы и массы. Но для этого надо индивидуально подбирать, а затем строго выдерживать определенные дозы энергии для всех возможных разновидностей деталей, что само по себе не очень удобно в производственных условиях при широком ассортименте выпускаемых изделий. К тому же любое отклонение в размерах нагреваемых деталей, изменение конструкции нагревателя или его тепловой изоляции существенно влияют на заданную температуру нагрева.

Прямому измерению температуры заготовок оптическими пирометрами мешают образующиеся на них окалина и копоть, а контроль температуры с помощью термопар, когда заготовки непрерывно друг за другом подаются в нагреватель с одной его стороны и выходят с другой, осуществить довольно сложно. Да и точность известных систем автоматического регулирования нагрева заготовок по их температуре с увеличением длины и производительности индукционного нагревателя сильно снижается.

Кроме того, надо считаться и с тем фактом, что при быстром нагреве температура, контролируемая только локально на поверхности, уже не определяет точно и однозначно действительного фазового и структурного состояния стали, от которых в конечном счете зависит качество последующей термообработки.

Вот почему так актуальны поиски способов эффективного контроля и регулирования процесса индукционного нагрева. Работы такие ведутся во многих странах. Заняты этой проблемой и наши ученые и инженеры.

В последнее время на 1 ГПЗ под руководством автора статьи удалось создать автоматизированную закалочную установку, которая признана оригинальным изобретением, защищенным девятью авторскими свидетельствами.

Какая же идея была положена в основу работы нашей установки?

● УСКОРЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ

От идеи — к внедрению

Известно, что сталь при нагреве выше определенной температуры — выше точки Кюри — теряет свою способность намагничиваться. Точка Кюри зависит от состава стали. У различных марок стали она находится в интервале температур 721—780°С. Характерно, что все технологические нагревы стальных деталей ведутся до температур, превышающих зту точку. Вот зто-то и позволяет осуществить достаточно простую и чувствительную к действительному фазовому и структурному состоянию стали автоматизацию ее нагрева в индукционной печи.

Первая полупромышленная установка создана для нагрева таких стальных заготовок и деталей, которые укладываются в прямой столб (почему зто существенно, станет ясно из дальнейшего), в частности, для нагрева роликов подшипников под закалку.

Как же используется в зтой установке потеря магнитных свойств у деталей в процессе их нагревания? Опуская подробности описания конструкции установки (зто достаточно ясно из рассмотрения приведенной схемы), расскажем о главном.

Индукционный нагреватель — индуктор — выполнен в виде охватывающего столб нагреваемых деталей соленоида, который питается током высокой частоты. Загружаемые в подводящий лоток ролики подаются к входной стороне индуктора.

На некоторой части его длины соосно с ним расположены соленоиды. Они и создают втягивающее магнитное поле, которое втягивает в себя столб холодных, а потому способных легко намагничиваться деталей. По мере заполнения деталями всей магнитной зоны втягивающее усилие магнитного поля снижается. И наступает момент, когда оно уравновешивается усилиями, тормозящими дальнейшее продвижение деталей (аналогично тому, как зто происходит при всплытии из толщи воды твердого тела, которое легче вытесняемой им жидкости). Если бы нагрев не производился, то столб деталей, заполнивший участок с магнитным полем, оставался бы неподвижным. А что же происходит со столбом деталей при нагреве? Так как нагрев ведется с возрастающей вдоль индуктора мощностью (зто достигается тем, что индуктор выполнен с убывающим по ходу деталей шагом витков), то на некотором расстоянии от выхода из него часть столба деталей окажется нагретой выше точки Кюри и позтому потеряет связь с втягивающим магнитным полем. При зтом граница, на которой происходит потеря магнитных свойств, всегда начинает свое движение относительно столба деталей, со стороны его переднего конца. Но так как в действительности столб деталей движется навстречу зтой границе, то относительно нагревателя она фактически остается неподвижной и находится в конце зоны магнитного поля. Нагретая выше точки Кюри часть столба непрерывно проталкивается через оставшуюся часть индуктора более холодными, то есть магнитными деталями, которые постоянно заполняют весь тот участок индуктора, на котором действует втягивающее магнитное поле. В результате детали, получившие запас знергии, соответствующий точке Кюри, непрерывно поки-

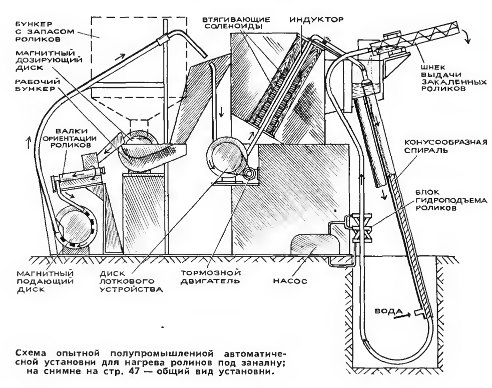


Схема опытной полупромышленной автоматической установки для нагрева роликов под закалку; на снимке на стр. 47 — общий вид установки.

дают магнитную зону нагрева, уступая свое место более холодным деталям.

Так устанавливается непрерывный последовательный процесс сквозного нагрева и движения столба деталей, при котором его скорость равна и противоположно направлена скорости движения вдоль столба той условной границы, на которой происходит потеря магнитных свойств стали. Эта скорость пропорциональна мощности магнитной зоны нагрева и обратно пропорциональна массе нагреваемого столба и тому количеству энергии, которое необходимо затратить на нагрев стали до точки Кюри.

Таким образом, рассмотренная система обеспечивает движение нагреваемых деталей через нагреватель с самоустанавливающейся скоростью. Это дает полную, достаточно рациональную и объективную основу для автоматизации нагрева в целом, при которой не требуется даже контролировать температуру. Регулятор в этой системе — втягивающее магнитное поле.

Новая система выгодно отличается от известных своей простотой. Здесь нет обособленных органов контроля, элементов, вырабатывающих команды управления. Эта система регулирования особенно целесообразна при индукционном сквозном нагреве.

Испытания новой закалочной установки подтвердили ее высокие качества. Даже при очень сильном изменении питающего напряжения и более чем шестикратном изменении общей потребляемой мощности, а также при изменении размеров нагреваемых деталей система регулирования действует надежно и автоматически поддерживает режим, необходимый для качественной закалки. Это убедительно показали результаты исследований закаленных роликов — измерение их твердости, металлографический и рентгеноструктурный анализы.

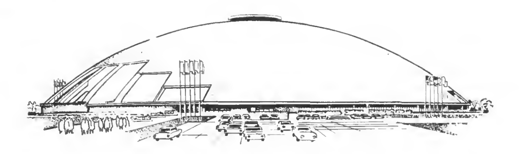


У нашей установки довольно высокая производительность: около 240 кг роликов (диаметром 12—15 мм) в час. Питается она от машинного генератора частотой 8 000 Гц.

Следует подчеркнуть, что в установках такого типа могут нагреваться любые заготовки и детали с плоскими торцами — кольца и ролики подшипников под закалку, короткие и длинные прутковые и трубные заготовки под ковку, прокатку или отжиг, то есть какие угодно детали, образующие непрерывный столб. При нагревании, например, прутков или труб индуктор можно располагать горизонтально или даже с некоторым уклоном вперед, по ходу движения. Для надежной подачи заготовок на вход нагревателя и уменьшения усилий, которые должны развиваться втягивающим магнитным полем, установки могут иметь приводные устройства для подталкивания (усилия, развиваемые ими, не должны, понятно, во всем диапазоне скоростей превышать суммарного усилия, тормозящего движение нагреваемого столба). При этом режим движения всего столба деталей в конечном итоге определится процессом нагрева и действием втягивающего магнитного поля.

В заключение отметим еще одну важную особенность нового типа установок. Точность поддержания в них требуемого теплового режима тем выше, чем длиннее нагреватель и, следовательно, чем больше его общая мощность и производительность. Ясно, что это преимущество сулит новым установкам широкие перспективы применения в разных областях. Даже при очень большой длине нагревателя угол его наклона можно подобрать таким, что для движения столба деталей потребуются относительно небольшие усилия, создаваемые магнитным полем. С увеличением же сечения нагреваемого столба электромагнитные усилия сами по себе возрастают.

Окончательная отработка конструкции по результатам эксплуатации первой полупромышленной установки и создание серии таких установок позволят решить многие производственные задачи. Расчеты показывают, что использование подобных установок в промышленности позволит в 10—15 раз сократить площади, занимаемые термическим оборудованием, на 30—40 процентов снизить расход электроэнергии на термические процессы, обеспечить гарантированное качество нагрева и термообработки и в итоге получить экономию, исчисляемую десятками и сотнями миллионов рублей в год.



КЛЕЕНАЯ ДРЕВЕСИНА В АРХИТЕКТУРЕ

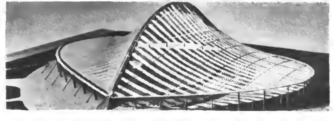
Архитектор
Ю. БАРАШКОВ.

В наши дни, когда так остро стоит вопрос о сохранности природы, разумная эксплуатация леса — задача первостепенной важности. Ученые, инженеры, архитекторы — все озабочены тем, чтобы в строительстве — отрасли, потребляющей огромное количество древесины — как можно более полно, рационально использовать каждое срубленное дерево.

При производстве сортовой древесины на лесопильных предприятиях получается масса маломерных досок, которые раньше считались отходами. Теперь благодаря применению высокопрочных клеев и совершенной механизированной технологии склейки их можно превратить в первоклассный строительный материал. На заводских поточных линиях доски склеивают в торец и они превращаются в бесконечную ленту. Эту бесконечно длинную доску режут на элементы необходимой длины и снова склеивают, но теперь уже в пакеты. Так получается принципиально новый строительный материал, клееная древесина, который по своим конструктивным свойствам намного превосходит свойства естественной древесины. В клееных конструкциях утилизируются не только маломерные доски, в них также можно использовать и низкосортную древесину с сучками и продольными трещинами. Дерево с естественными пороками распределяют при этом так, чтобы не снизить прочность всего изделия. Все дефектные места проклеиваются, поэтому образование трещин в конструкции исключено.

Серьезные возражения против применения древесины в капитальном строительстве всегда вызывала ее низкая огнестойкость. Клееная древесина лишена этого недостатка, она достаточно огнестойка даже без специальной пропитки. Под действием открытого пламени элементы конструкции не теряют несущей способности в течение получаса. Объясняется это тем, что обуглившийся наружный слой имеет очень низкий коэффициент теплопроводности. Этот слой препятствует нагреву внутренних частей балки до температуры возгорания. Так как поверхность клееной древесины не имеет трещин, пламя не может проникнуть по ним внутрь, как это происходит при горении естественной древесины. Клееные элементы не теряют несущей способности при температуре 750°, тогда как стальные держат нагрузку лишь до 450°. Если же дерево пропитать огнезащитными составами, стойкость его еще более повышается.

Высокая прочность клееной древесины при малом весе позволяет ей успешно конкурировать с конструкциями из стали и бетона. Особенно эффективным



Деревянное висячее покрытие зрительного зала в Лозанне (Швейцария).



Арочный клееный деревянный мост пролетом 42 м (ФРГ).

Проект большепролетного спортивного зала диаметром 120 м с кружально-сетчатым куполом из клееной древесины. Разработка ЛенЗНИИЭП, 1973 г.

становится ее применение в большепролетных зданиях и сооружениях. Обычно это уникальные общественные здания, которым арочные, купольные, сводчатые или плоские пространственные покрытия придают своеобразный, необычайно выразительный архитектурный облик. Их интерьеры благодаря красоте естественной древесины не нуждаются в дополнительной декоративной отделке. Несколько примеров большепролетных сооружений из модифицированной древесины представлено на 2 и 3-й страницах цветной вкладки.

Покрытия из клееной древесины очень прочны. В одном из спортзалов, например, перекрытом куполом диаметром 105 метров и высотой 36 метров, к средней части покрытия подвешена также деревянная площадка для телевизионного оборудования и светильников весом в 180 тонн. При всей легкости конструкции и огромном пролете купол настолько мощен, что надежно держит это сооружение.

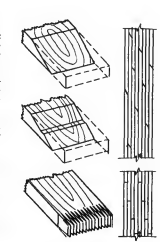
В ряде технически развитых стран, как имеющих свою древесину, так и ввозящих ее, производство клееных конструкций превратилось в одну из отраслей промышленности со своими проектными организациями, исследовательскими центрами и заводами. Накопленный опыт проектирования и постройки свидетельствует о том, что клееная древесина — это материал с прекрасными архитектурными и конструктивными возможностями. Иллюстрацией этих возможностей может служить проект крытого стадиона с куполом диаметром 256 метров и высотой 67 метров, разработанный одной из зарубежных фирм. Для сравнения следует заметить, что самый большой построенный стальной купол имеет диаметр 196 метров (стадион в Хьюстоне). Предполагают, что стоимость деревянного покрытия будет равна стоимости железобетонной оболочки, перекрывающей в 6 раз меньший пролет (40—45 м).

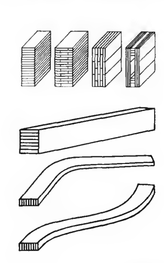
В нашей стране к концу 1975 года должны быть построены и введены в действие предприятия общей мощностью 400 тыс. куб. м деревянных клееных конструкций в год. Таким образом у нас создается материальная база для производства деревянных конструкций всех видов. Это ставит новые задачи перед архитекторами и проектировщиками.

В Ленинградском институте экспериментального проектирования (ЛенЗНИИЭП) разработано покрытие в виде сетчато-ребристого купола из клееной древесины диаметром 120 метров. Проект может быть использован при строительстве выставочных павильонов, спортивно-зрелищных сооружений и пр. Элементы конструкции, удобные для транспортировки, изготовляются на заводе. Укрупнять их будут на строительной площадке. Для монтажа деталей не требуется тяжелых подъемно - транспортных механизмов.

Сооружения с пролетами порядка 100 метров могут встречаться в городской застройке в единичных случаях — это сооружения уникальные. Гораздо бóльшая потребность ощущается в пространственных покрытиях средних пролетов — от 30 метров и выше. Купола из модифицированной древесины, которыми перекрывают такие сооружения, в 5 раз легче железобетонных тех же пролетов, и сооружение их обходится на 30—40% дешевле. О важности внедрения клееной древесины в строительство говорилось на Всесоюзном совещании по вопросам повышения эффективности использования древесины в строительстве, состоявшемся в 1972 году в Москве.

В Московском архитектурном институте разработано такое среднепролетное купольное покрытие. Оно отвечает требованиям массового применения и рассчитано на строительство самых различных зданий и со-





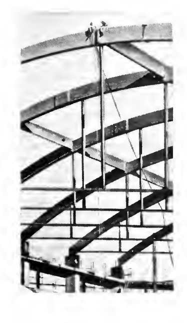
Для изготовления клееной древесины применяют клеи в основном трех видов: резорцино - формальдегидный, мочевино-формальдегидный и казеиновый. Особое внимание уделяется сушке древесины и специальной обработке ее против воздействия влаги, огня, гниения и насекомых.

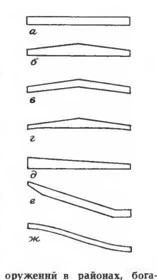
Виды стыковых соединений при склейке: обычный ус, ус с уступом, зубчато-шиповое соединение.

Распределение стыков по длине балки: зубчато-шиповые стыки (внизу), стыки на ус (вверху).

Поперечное сечение клееных деревянных балок.

Клееные деревянные конструкции могут иметь практически любую конфигурацию.





Клееные балки поточного производства, выпускаемые в США: а) прямолинейного очертания, б) с двускатным верхним поясом и прямолинейным нижним, в) с двускатным верхним и нижним поясами, г) с двускатным верхним и криволинейным нижним поясами, д) с односкатным верхним поясом, е) ломаного очертания, ж) криволинейного очертания.

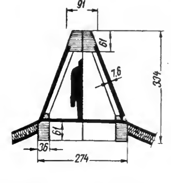
оружений в районах, богатых древесиной и удаленных от промышленных центров. Проект выполнен для выставочного зала в Архангельске и разработан совместно с лабораторией клееных конструкций ЦНИИ механической обработки древесины в Архангельске.

Покрытие представляет собой кристаллический купол диаметром 34 метра, перекрывающий зал площадью в 1000 кв. м. Кристаллический купол — это сфера, разбитая на определенное число плоских треугольников. В результате получается кристаллическая решетка, которая обладает замечательным свойством равномерно «рассеивать» давление. Это позволяет применить в конструкции легчайшие строительные материалы из всех когда-либо использованных для крупных долговременных сооружений. Конструкция кристаллического купола является одним из самых крепких и эффективных сооружений.

Купол выставочного зала представляет собой каркас из клееных брусьев, соединенных в узлах с помощью металлических элементов. Эти элементы служат в основном для монтажа, с их помощью брусья фиксируются при сборке. После сборки каркаса на него настилаются треугольные панели, повторяющие рисунок сетки каркаса; панели трехслойные и состоят из утеплителя и двух слоев водостойкой фанеры, наружная поверхность панели оклеена алюминиевой фольгой. Грани купола имеют ясные геометрические очертания, облегчающие изготовление деталей на заводе и несложный процесс сборки на стройплощадке. Для выставочного зала одним из решающих факторов является выразительность конструктивной схемы и красота материала конструкций. Здесь это достигается тем, что элементы купола оставлены открытыми, а естественная фактура и цвет дерева выявлены покрытием брусьев бесцветным лаком.

Клееные конструкции представляют широчайшие возможности для обогащения современной архитектуры.

Применение их снижает трудоемкость, облегчает вес сооружений и сокращает сроки строительства.



Поперечное сечение арки ребристого купола пролетом 256 м.

Клееные балки с металлической затяжкой использованы при строительстве птичника (Минская область). Элементы для типового птичника выпускаются серийно.

НАУКА В ПУШКИНСКОМ «СОВРЕМЕННИКЕ»

Журнал «Современник» был основан А. С. Пушкиным в 1836 году. В тот год Пушкин выпустил четыре тома и подготовил к печати пятый — на следующий год.

К участию в «Современнике» поэт привлек лучшие литературные силы России того времени — Тютчева и Гоголя, Вяземского и Одоевского. Сравнительно малоизвестно, что в своем журнале Пушкин предполагал отвести достойное место популяризации науки.

Просвещенный человек, стремившийся «во всем быть с веком наравне», он не мог не заметить мощный взлет естественных наук и техники, характерный для начала XIX века. Достижения науки Пушкин стремился сделать достоянием широкой читательской публики.

В. ФРЕНКЕЛЬ.

«О НАДЕЖДЕ»

Для русской журналистики двадцатых — тридцатых годов прошлого века публикация научно-популярных статей носила, можно сказать, традиционный характер. Такого рода материалы печатались в различных журналах и альманахах. Существовали и специальные научно-популярные журналы. Профессор физики Петербургского университета Н. П. Щеглов (с которым был знаком Пушкин) с 1824 по 1831 год издавал журнал «Указатель открытий по физике, химии, естественной истории и технологии».

Когда мне впервые попал в руки экземпляр «Современника» — объемистая книга в две с лишним сотни страниц, я был очень удивлен: перелистывая ее и встречая знакомые строчки Пушкина, Тютчева, Гоголя, я натолкнулся на математические формулы и даже на график.

То был третий том журнала, а статья была озаглавлена «О надежде» и представляла собой едва ли не первое популярное изложение теории вероятностей на русском языке. Она была искусно украшена латинскими выражениями и с самых первых строк привлекала изящностью несколько старомодного (разумеется, в сравнении с прозой тридцатых — сороковых годов) слога, яркими примерами, доходчивостью.

Любопытно, что одним из стимулов для ее написания было стремление доказать призрачный характер надежд на выигрыш за карточным столом. «Несчастный игрок, худо знакомый с математикой и неведущий, что при всякой сдаче карт случайности против него все те же, какие были при начале игры, страстно рвется по десятой потере к одиннадцатой, думая, что одиннадцатый раз будет для него непременно счастливее потому только, что он проиграл 10 раз сряду».

Далее в статье задается вопрос: каким же образом можно уберечься от «пагубных и горьких следствий обманчивых надежд»? Автор статьи отвечает: «Я другого не знаю, кроме распространения философической математики, называемой исчислением вероятностей или, по-моему, лучше — наукой исчисления удобосбытностей». Вслед за этим идет изложение азов теории удобосбытностей, иллюстрируемое классическими примерами «орла и решетки» (или, точнее, в соответствии с тем, как выглядел александровский рубль, «колонной и портретом»), вывод формулы бинома Ньютона и т. д.

Автором статьи «О надежде» был князь Петр Борисович Козловский, фамилия которого, признаться, мне ничего не говорила. Потом уже, задним числом, я вспомнил, что встречал ее в «Братьях Тургеневых» А. Виноградова и в «Записках д'Аршиака» Л. Гроссмана. Просмотрев Академическое собрание сочинений Пушкина, я увидел, что он посвятил Козловскому незаконченное стихотворение и что имя это несколько раз упоминается в переписке поэта самых последних лет. Можно было надеяться, что сведения о нем найдутся в «Спутниках Пушкина» Вересаева, где собрано около 400 минибиографий людей, так или иначе соприкасавшихся с поэтом. Однако Козловского там не оказалось.

ПЕТР БОРИСОВИЧ КОЗЛОВСКИЙ

Сведения о князьях Козловских, естественно, было получить из «Российской Родословной книги», составленной П. И. Долгоруковым. Выяснилось, что род Козловских ведет свое начало от Рюрика; Петр Борисович (1783—1840)— представитель двадцать восьмого колена этого рода. Долгоруков называет его среди немногих специально выделенных Козловских; он пишет: «Кн. Петр Борисович Козловский находился посланником в Турине, потом в Стуттгарте, и весьма известен был, в свое время, замечательным умом своим и обширными познаниями».

Действительно, как видно из разрозненных заметок о Козловском, это был человек ума и блеска необыкновенного.

С Пушкиным он познакомился поздно — в конце 1835 года, потому что большую часть жизни, три с лишним десятка лет, провел за границей, лишь ненадолго приезжая в Россию. Его дипломатическая карьера началась в Риме, продолжилась в Вене и на Сардинии, в Штуттарте и Вюртемберге. Затем, выйдя в отставку, Козловский более десяти лет путешествует по Европе. Он был знаком и состоял в переписке с Шатобрианом и мадам де Сталь, встречался с Байроном, который дорожил его мнением, был дружен с Гейне.



П. Б. Козловский.

В 1834 году Козловский едет в Польшу, где начинает службу при наместнике, князе И. Ф. Паскевиче. По дороге туда, в Пруссии, он оказывается в одной гостинице с П. А. Вяземским, знакомится с ним и производит на друга Пушкина сильное впечатление. Князь Вяземский поверяет свои впечатления записным книжкам (эти книжки гибнут во время пожара русского парохода «Николай I»). Других близких к Пушкину литераторов Козловский знал еще раньше: с Жуковским познакомился в 1827 году, с Александром Тургеневым и его братьями дружил еще до отъезда за границу.

Естественно, что по приезде в Петербург Козловский был представлен Пушкину, встречи с которым искал: по свидетельству Вяземского, у Козловского было три идеала в поэзии: Пушкин, Байрон и Ювенал. Да и Пушкин, вероятно, ждал этой встречи, потому что впереди Козловского бежала молва о нем. Вяземский писал: «Частью шутя, но частью и с твердым убеждением, он (Козловский.—В. Ф.) уверял, что он облечен одним призванием, что он послан Провидением говорить. И в самом деле, кто имел случай слушать его, кто имел счастье испытать, сколько было силы, увлекательности и прелести в речи его, тот готов согласиться с ним, что он точно угадал призвание свое. Дар слова был в нем такое же орудие, такое же могущество, как дар поэзии в поэте, дар творчества в художнике». И продолжал: «На дипломатических обедах, на вечеринках литературных, в блестящих многолюдных собраниях, в отдельном и немногим доступном избранном и высшем обществе голос кн. Козловского раздавался немолчно. Жадно собирались вокруг него и наслаждались дотоле неведомым удовольствием. Употребляя пошлое сравнение и чисто русскую поговорку, можно сказать, что тогда «звали на князя Козловского», как в старину звали на жирную стерлядь. Даже карточные столы, сии четырехместные омнибусы нашего общества, получасом позднее заселялись своими привычными пассажирами и присяжными заседателями».

«ИСКУССТВО ПИСАТЬ О СЛОЖНЫХ ПРЕДМЕТАХ ПРОСТО И ЖИВОПИСНО»

В естественных науках П. Б. Козловский был блестящим дилетантом: он не имел специального образования, а первые знания по физике и математике получил в Риме. Они удовлетворили его любопытство и послужили стимулом для дальнейших самостоятельных знаний. А об основательности и глубине его познаний можно судить по такому эпизоду. Князь Козловский присутствовал на экзаменах, которым подвергались студенты института путей сообщения: доступ туда публике, во всяком случае избранной, не был закрыт. Расположившись в аудитории, Козловский живо прислушивался к вопросам профессоров и ответам студентов. В силу своей экспансивности он даже вмешался в прения: очевидно, и это не было нарушением процедуры. Вопросы и суждения Козловского, по рассказу Вяземского, были настолько профессиональны, что привлекли к нему всеобщее внимание, а сам князь был представлен присутствовавшему на экзамене графу К. Ф. Толю (главноуправляющему путями сообщений и публичными зданиями), который выразил ему «свое уважение», как писал Вяземский.

Если среди представителей естественных наук увлечение литературой и искусством уже в прошлом веке было сравнительно распространенным явлением, то Козловский дает нам обратный пример и доселе редко встречающегося таланта: дипломат и литератор, увлекающийся математикой и физикой...

Как-то раз в 1835 году А. И. Тургенев прислал Вяземскому парижский математический ежегодник, издававшийся под наблюдением знаменитого Араго. Вяземский предложил Козловскому прорецензировать эту книгу для «Современника», первый том которого готовил Пушкин. Рецензия обернулась большой статьей, вышедшей в еще более блестящем окружении, чем статья «О надежде» в третьем томе: первый том открывался пушкинским «Пиром Петра I», за которым следовал знаменитый «Ночной смотр» Жуковского, «Путешествие в Арзрум» Пушкина, «Коляска» Гоголя, первые публикации «Хроники русского» А. И. Тургенева.

Для этой статьи Козловского характерен тот же блеск в композиционном построении, обилие интересных и для современного чи-

тателя отступлений в стиле столь любимых Пушкиным «исторических анекдотов», а кроме того, и очевидная демократическая, просвещенческая направленность, которая заставляла и автора статьи и редактора «Современника» опасаться цензурных притеснений. Направляя эту статью Пушкину, Вяземский писал: «Он [Козловский] позволяет перекраивать ее в языке как угодно. Какие же будут требования от цензуры, то нужно его уведомить. Не худо бы тебе приложить к ней от себя мадригальное объяснение, особенно и для того, чтобы обратить на нее внимание читателей, которые могли бы испугаться сухого заглавия» (Пушкин не составил предисловия к публикации Козловского, но она и без него получила живой отклик читателей; многие такого рода благожелательные отклики сохранились).

Опасения Козловского, связанные с благополучным прохождением статьи, имели основания: мракобесам из цензурного комитета и министерства просвещения, которое возглавлял Уваров *, могли прийтись не по вкусу такие, например, строки: «Мы признаемся, что с восторгом видали на сих уроках (лекциях знаменитого Шарля Дюпена, математика и инженера, имя которого было хорошо известно в России и запечатлено в стихах Вяземского.— В. Ф.) приходящих в белых от работы замаранных фартуках каменщиков, плотников, столарей и проч. в семь часов вечера, по окончании своих работ, слушать ученого профессора, который с самою красноречивой ясностью излагал им теорию о равновесии, движении и даже тяжести газов, взяв атмосферическую за единицу». А ведь за десять лет до этого николаевский жандарм А. Х. Бенкендорф писал Пушкину, передавая впечатление «августейшего цензора» от статьи «О народном воспитании»: «Его величество... заметить изволил, что принятое Вами правило, будо бы просвещение и гений служат исключительно основанием совершенству есть правило, опасное для общего спокойствия, завлекшее Вас самих на край пропасти и повергшее в оную толикое количество молодых людей». В доносе на издателя журнала «Европеец», И. В. Киреевского, инспирированном третьим отделением и повлекшим запрещение журнала, черным по белому было написано: «Просвещение есть синоним свободы, а деятельность разума означает революцию».

Но все же в марте 1836 года Пушкин написал Вяземскому: «Ура! Наша взяла. Статья Козловского прошла благополучно».

Позднее, в письме к П. Я. Чаадаеву от 19 октября 1836 года Пушкин, основываясь уже на обеих статьях Козловского и зная о готовящейся третьей — «Краткое начертание теории паровых машин» — воскликнул: «Козловский стал бы моим провидением, если бы решительно захотел сделаться литератором».

Статья о паровых машинах вошла в пятый, вышедший уже после смерти Пушкина том «Современника». Мы не будем входить в подробное описание содержания этой статьи. Думается, если когда-нибудь будет решено издать антологию русской научно-популярной литературы, она найдет в этой антологии достойное место.

В предыдущих статьях Козловского фигурировали формулы и график; к этой статье имеются вклейки, воспроизводящие схематические чертежи паровых машин — словно это и не пушкинский «Современник», а монография по технике.

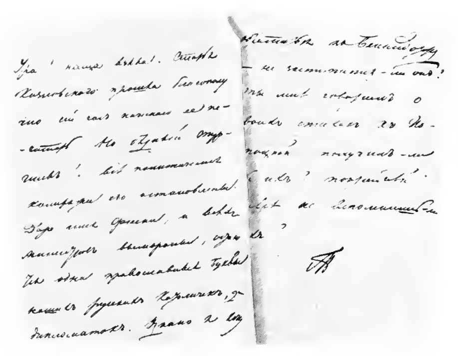
Приведем, однако, «мадригальные объяснения», которые сопровождают эту статью. Одно из них принадлежит самому автору: «Пушкин говорил, что иногда случалось ему читать в некоторых из наших журналов полезные статьи о науках естественных, переведенные из иностранных журналов или книг, но что переводы в таком государстве, где люди образованные, которым «Современник» особенно посвящен, сами могут прибегать к оригиналам,— всегда казались ему какою-то бедною заплатою, не заменяющую недостатка собственного упражнения в науках. Не так думали и его продолжатели, которые мне благосклонно сообщили, что одно из последних желаний покойника было исполнение моего обещания: доставить в «Современник» статью о теории паровых машин, изложенную по моей собственной методе. Можно еще противиться воле живых; но загробный голос имеет что-то повелительное, чему сетующее сердце не может не повиноваться».

Свою статью Козловский направил В. Ф. Одоевскому, деятельному сотруднику и автору «Современника»; он сопроводил ее письмом. К этому письму Одоевский — уже после смерти Козловского — сделал подробный комментарий (ранее не публиковавшийся), в котором писал: «Для объяснения этого письма должно заметить, что в беседах А. С. Пушкина с друзьями, когда около 1836 г. он предпринял издание «Современника», постоянно возбуждалась мысль о необходимости показать примером, каким образом можно об ученых предметах говорить человеческим языком, и вообще как знакомить наших простолюдинов (в зипунах и во фраках) с положительными знаниями, излагая их общепонятным языком, а не так называемым (и поныне!) ученым или учебным языком. Мысль начать наконец вульгаризацию * науки в русской литературе весьма интересовала Пушкина, и в кн. Козловском он нашел человека, вполне способного к такому делу. Кн. Козловский был и человек светский и вместе человек положительно ученый, в особенности по части чистой и прикладной математики; с умом чрезвычайно ясным он соединял искусство говорить и писать о сложных и затруднительных предметах просто, определительно и притом живописно».

---

* Существенно напомнить, что Пушкин как раз в то время (декабрь 1835 года) опубликовал разоблачавшее Уварова стихотворение «На выздоровление Лукулла».

* Нужно ли говорить, что здесь это слово выступает как синоним существительного «популяризация».



Письмо Пушкина к Вяземскому.

ПОСЛЕДНИЕ ВСТРЕЧИ

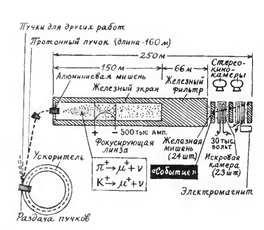
В сохранившихся письмах Козловского к Вяземскому (конец 1836-го — начало 1837 года) имя Пушкина встречается постоянно. «Что делает Александр Сергеевич? Я о нем думаю гораздо больше, чем о граните Английской набережной. Этот человек был рожден на славу и просвещение своих соотечественников» (28 ноября 1836 г.). В декабрьском письме — тот же вопрос: «Что делает наш Александр Сергеевич? Здесь разнеслись какие-то странные слухи; но стоустая клевета не знает ни границ, ни пространств». 26 января 1837 года Н. И. Павлищев, муж сестры Пушкина, Ольги Сергеевны, писал своему зятю из Варшавы: «IV часть «Современника» Ольга получила, но III не получала. Козловский часто вспоминает о вас и «Современнике», где помещена его статья».

В русском литературоведении нет более разработанной биографии, чем биография Пушкина. Естественно, что особенно хорошо известны последние годы, месяцы, дни его жизни. Вечер перед дуэлью, 26 января (7 февраля) Пушкин провел на балу у графини Разумовской. Об этом вечере писали многие — Александр Тургенев, П. А. Вяземский, А. Я. Булгаков; жена Вяземского рассказала о нем пушкинисту Бартеневу. Пушкин приехал туда один, был весел, шутил, танцевал, Тургенева пригласил к себе на следующий день домой — а договоренность о дуэли уже была достигнута. Потом Тургенев увидел Пушкина о чем-то разговаривающим с д'Аршиаком, атташе при французском посольстве — осенью 1836 года он должен был быть секундантом Дантеса на дуэли, которую тогда удалось предотвратить. Он сказал Вяземскому: «Подите, посмотрите — Пушкин о чем-то объясняется с д'Аршиаком; тут что-нибудь недоброе». Вяземский подошел, но Пушкин оборвал разговор и обратился к Вяземскому с просьбой написать Козловскому и напомнить об обещанной статье для «Современника».

«Принимая сие поручение,— писал Вяземский в примечании к статье Козловского о паровых машинах,— мог ли я предвидеть, что роковой жребий, постигнувший его на другой день, был уже непреложно отмечен в урне судьбы и что несколько часов позже увижу Пушкина на одре смерти и услышу последнее его дружеское прощание».

27 января (8 февраля), в день дуэли, Пушкин пишет письмо, которому суждено было стать последним. Адресовано оно детской писательнице Александре Осиповне Ишимовой, которую он собирался привлечь к сотрудничеству в «Современнике»: «Крайне жалею, что мне невозможно будет сегодня явиться на Ваше приглашение... Сегодня я нечаянно открыл Вашу «Историю в рассказах» и поневоле зачитался. Вот как надобно писать!»

Сколь символично, что в последние — до ранения — часы Пушкина дошедшие до нас его мысли были обращены к двум, казалось бы, разнородным предметам: детской и научно-популярной литературе. Но можно сказать и иначе — что они были устремлены в будущее, которое всегда принадлежит детям и науке!



НАДЕЖДЫ СВЯЗАНЫ С НЕЙТРИНО

Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Картина мира, которую рисовали себе естествоиспытатели всего несколько столетий назад, отличалась завидной простотой. Были, конечно, кое-какие неясности. Были. Но касались они в основном количественной стороны дела, некоторых подробностей, деталей. Главное же было привычным и поэтому понятным. Привычное основное свойство материи — масса, привычный основной вид процессов — механические движения.

Первые удары по удобной механической модели мира были нанесены давно, но их истинный смысл осознали лишь в прошлом веке: оказалось, что есть у материи и другие свойства, столь же фундаментальные, как масса. Эти свойства назвали электрическим зарядом и магнетизмом, детально изучили их, только стали привыкать к гравитационно-электрическо-магнитному миру, как пришли новые неприятности. Обнаружилось еще одно фундаментальное свойство материи, которому дали скромное наименование — ядерные силы.

Но и на ядерных силах дело не кончилось. Исследуя ядро, физики одну за другой открывали такие подробности в устройстве нашего мира, о которых уже редко говорили «удивительное» или «непривычное», а чаще — «безумное». Здесь было все. И калейдоскоп новых свойств материи, только успевай им названия придумывать — «барионный заряд» «гиперзаряд», «странность», «очарование»... И огромное множество новых ядерных частиц — сначала десятки, а потом уже и сотни — вместо еще недавно единственной тройки «электрон — протон — нейтрон»... И какие-то совершенно непостижимые процессы — рождение частиц из «пустоты», из вакуума, превращение одной частицы в несколько примерно таких же, рождение частиц, всегда закрученных в одну сторону, хотя по законам симметрии часть из них должна вращаться «туда», а часть — «обратно» (не может же монета без всяких причин всегда падать гербом кверху).

Сегодня таких безумных фактов накопилось безумное множество. Им нет места в старой доброй физике, но и нет для них пока физики новой — по этим фактам не удается представить себе весь свод законов, которыми живет микромир, как, скажем, не удается угадать сложный рисунок по отдельным точкам, разбросанным на листе бумаги. Правда, трудами великих умов созданы изумительные теоретические построения типа «Все могло бы быть так...». Но они обычно содержат очень много «если бы» и рисуют к тому же какие-то части, фрагменты картины. А кто знает, во что превратятся фрагменты, когда картина будет нарисована целиком.

Что же мешает выявить основные законы микромира, такие же общие и бесспорные, как закон Ома? Может быть, этих законов вообще нет и царит в микромире анархия? Или еще не создан язык для их описания, язык, достаточно безумный для этого безумного мира? (Устройство цветного телевизора или компьютера трудно описать словами — для этого нужен язык электрических схем.) Или, может быть, для создания упорядоченной модели микромира еще нужно найти что-то самое важное, подобно тому, как Копернику нужно было найти истинный центр нашей планетарной системы, чтобы избавиться от птолемеевых нагромождений?

Физики, и теоретики, и экспериментаторы охотно будут обсуждать с вами эти вопросы. Охотно и обстоятельно. Но только недолго. У них сейчас для этого просто очень мало времени — у них очень много работы. В физике микромира вновь задули ветры оптимизма. Исследователи создают новые супервиртуозные теоретические модели, планируют и проводят новые ультрасложные эксперименты, пытаясь найти и объяснить новые факты, которых, может быть, как раз и не хватает для построения, как они говорят, красивой теории.

В последнее время надежда на успех в значительной мере связана с так называемыми нейтринными экспериментами. Они проводятся на нескольких ускорителях, в том числе и на Серпуховской машине — на всемирно известном ускорителе Института физики высоких энергий, который находится в поселке Протвино под Серпуховом. В предельно упрощенном виде эти эксперименты выглядят так: атомные ядра бомбардируют потоком нейтрино и реги-

стрируют, сколько каких ядерных реакций происходит под действием этой бомбардировки.

Уже в самом факте нейтринных экспериментов есть что-то удивительное, парадоксальное. За нейтрино издавна укрепилась репутация неуловимой частицы, теперь же оно само стало орудием исследований, инструментом экспериментаторов. Неуловимость нейтрино связана с тем, что у него нет электрического заряда, нет массы покоя (вопрос о массе, правда, пока остается открытым, но если она и есть, то чрезвычайно мала), а если ввести представление о размерах нейтрино, то это будут размеры «меньше наименьшего». Но главное — это удивительная инертность нейтрино, когда дело касается взаимодействий с другими частицами. Нейтрино беспрепятственно проходит через вещество, не взаимодействует с ним. Точнее, почти не взаимодействует — рано или поздно нейтрино все же натыкается на ядерную частицу, которая под действием удара чаще всего разрушается, распадается. Эти распады частиц, вызванные нейтринной бомбардировкой, представляют особый интерес: они могут дать исследователям информацию об устройстве ядра и элементарных частиц, о ядерных процессах, которую никакими другими способами получить нельзя.

Нетрудно догадаться, что для проведения нейтринных экспериментов нужно создать поток нейтрино, нужно очистить его от всех других частиц и нужно терпеливо ждать «событий» — столкновения нейтрино с ядерными частицами. Но от общей схемы, от этих простых, казалось бы, «нужно», лежит трудный и долгий путь до реальных установок, реальных экспериментов.

Вот несколько штрихов, дающих представление о подготовке к нейтринным экспериментам на Серпуховском ускорителе. Рассказывают создатели нейтринной установки, участники первых экспериментов на ней.

Доктор физико-математических наук Альберт Иванович МУХИН, руководитель лаборатории Института физики высоких энергий:

— Идею нейтринных экспериментов на ускорителях еще лет 15 назад выдвинули академик Моисей Александрович Марков и академик Бруно Максимович Понтекорво. Однако понадобились годы, прежде чем идея была реализована. Основной элемент любой установки для таких экспериментов — это, конечно, сам ускоритель, который дает пучок протонов высокой энергии — у нас до 70 ГэВ. Протоны бомбардируют алюминиевую мишень, и из нее вылетают потоки разных частиц, в частности пи-мезоны (π^+) и ка-мезоны (K^+). Пролетев некоторое расстояние, и те и другие распадаются на мю-мезон и нейтрино ($\mu^+ + \nu$).

Частицы, вылетавшие из алюминиевой мишени, пробегают по длинной (150 метров) вакуумной камере, и за время этого пробега происходит очень много распадов, рождающих нейтрино.

На пути из вакуумной камеры к регистрирующим устройствам частицы должны преодолеть железный фильтр толщиной 66 метров. Нейтрино пронизывают его легко и просто, для всех же остальных частиц этот фильтр практически непреодолим. В итоге на выходе фильтра получается практически идеально чистый поток нейтрино. Вся установка окружена массивным железным экраном, и общий вес железа превышает 20 тысяч тонн — столько же примерно весит большой океанский лайнер.

Доктор физико-математических наук, Виталий Сергеевич КАФТАНОВ, руководитель лаборатории Института теоретической и экспериментальной физики:

— Мишени, в которые направляют поток нейтрино,— это квадратные стальные плиты со стороной 2,2 метра, толщиной 12 сантиметров. Всего таких плит на установке 24, нейтринный поток последовательно пронизывает их одну за другой. В промежутке между каждыми двумя соседними плитами находятся детекторы частиц — искровые камеры. Это фактически трехпластинчатые конденсаторы с высоким напряжением — 30 тысяч вольт — между пластинами. Пролет нейтрино в таких детекторах, конечно, не регистрируется. Но когда в какой-нибудь стальной пластине нейтрино налетит на ядерную частицу, то их взаимодействие будет точно зафиксировано — новые частицы, пролетая между пластинами «конденсатора», на своем пути ионизируют газ, и по их невидимому следу проскакивает тонкая искра, которая фотографируется или регистрируется фотоэлектронным устройством. Примечательно вот что. В любых других ядерных экспериментах регистрируется очень много «событий» — столкновений, распадов и т. п., и потом из сотен тысяч фотографий отбирается несколько нужных. В нейтринных экспериментах посторонних «событий» нет, регистрирующие приборы в основном все время молчат. Но когда они наконец срабатывают, то это почти всегда означает, что произошло истинно нейтринное событие — какое-то нейтрино попало в ядро. В первом цикле экспериментов за три недели было зарегистрировано несколько тысяч таких событий.

Доктор физико-математических наук Александр Васильевич САМОЙЛОВ, руководитель лаборатории Института физики высоких энергий:

— Одна из главных характеристик установок для нейтринных экспериментов — это частота следования «событий». Желательно, чтобы «события» происходили как можно чаще — здесь, очевидно, пояснений не требуется. Частота «событий» зависит от плотности нейтринного потока, а значит, от многих факторов: от энергии протонов, направленных из ускорителя на алюминиевую мишень, от интенсивности

протонного пучка. И еще от конфигурации потока пи-мезонов и ка-мезонов, из которых в итоге образуется поток нейтрино. Если собрать, сконцентрировать пи-мезоны и ка-мезоны, не давать им разлетаться по сторонам, а направить их в сторону стальных плит-мишеней, то и поток нейтрино в этом направлении станет «гуще», а значит, чаще будут происходить и регистрироваться «события».

Для фокусировки потока частиц в вакуумной камере перед ней установлены магнитные параболические линзы.

Фокусирующие линзы (всего их четыре; частицы последовательно проходят одну линзу за другой) сделаны из тонкого металла (толщина несколько миллиметров) и чем-то напоминают песочные часы, положенные на бок,— каждая линза имеет форму двух параболоидов вращения, соприкасающихся своими вершинами. Если по такой линзе пропустить ток, то в ней возникает магнитное поле, сжимающее поток частиц. Частицы, вылетевшие из алюминиевой мишени, имеют очень большую энергию, и, чтобы сфокусировать их, по линзе пропускают ток до 500 000 ампер. При этом на линзу обрушиваются огромные механические нагрузки до 10 тонн. Уже эти цифры говорят о трудностях создания линз для нейтринного эксперимента. Однако трудность задачи вполне окупается результатом — сильно расходящийся поток частиц становится практически параллельным.

Так вот — фокусирующие линзы в 10 раз обогатили нейтринный поток или, проще, в 10 раз увеличили среднее число нейтрино, попадающих в стальные листы-мишени. А значит, в 10 раз повысили число «событий» в единицу времени. Но, может быть, даже важнее другое — если изменить направление тока в обмотках линзы, то она будет фокусировать не частицы π^+ и K^+, а частицы с противоположным электрическим зарядом π^- и K^-. А эти частицы, распадаясь, рождают уже не нейтрино, а антинейтрино. И экспериментатор нажатием кнопки (это, конечно, некоторое упрощение, но не принципиальное) может сменить тип наблюдаемых ядерных превращений. И еще: меняя силу тока в фокусирующих линзах, можно в конечном итоге менять энергию нейтрино, что тоже важно для экспериментаторов.

Доктор физико-математических наук Кирилл Петрович МЫЗНИКОВ, руководитель лаборатории Института физики высоких энергий:

— Машинное время всякого ускорителя очень дорого, тем более такого, как серпуховской гигант. И не только потому, что столь сложная машина не должна «крутиться» вхолостую. Главное в том, что есть очень много желающих работать на нашей машине, проверять алгеброй эксперимента гармонию идей. А сутки, как известно, не растягиваются.

Вот почему всякая новая экспериментальная установка должна вписаться не только в схему, но и в ритм ускорителя. Так, в частности, сгустки ускоренных протонов (ускоритель, как известно, работает в импульсном режиме) распределяются между несколькими экспериментальными установками, несколькими группами исследователей примерно по такому принципу — «один импульс тебе, другой — мне, третий — ему...». Практически, конечно, машинное время делится иначе, но к ускорителю всегда подключено несколько установок, и протонный пучок необходимо коммутировать, переключать. А это не так-то просто, если учесть огромную энергию протонов. Даже просто сбрасывать этот пучок с кольца, спрямлять его, направляя в экспериментальные установки, приходится в два приема — коротким сильным «ударом» пучок заставляют колебаться, а затем в удобный момент его отгибают в нужную сторону.

Всякое управление протонным пучком осуществляется с помощью магнитных полей, в принципе так же, как и управление электронным лучом в телевизионном кинескопе. Но, конечно, масштабы, цифры у нас совсем иные.

Вот некоторые из них.

От самого ускорителя до установки протонный пучок проходит 160 м, совершая при этом несколько поворотов. Диаметр пучка в фокусе 2 мм, в каждом протонном импульсе около 10^{12} частиц с полной энергией, то есть до 70 ГэВ. Пучок очень концентрированный — в ореол диаметром около 50 мм попадает лишь 0,1% частиц. Потери протонов на всем пути от ускорителя до нейтринной установки не превышают 0,5%. Столь высокая эффективность передачи пучка необходима по ряду причин, в частности, она позволяет снизить требования к радиационной защите.

Есть и другая группа задач — всю исследовательскую аппаратуру необходимо синхронизовать с появлением протонного импульса. Нужно, например, чтобы синхронно включались магнитные линзы, подавалось напряжение на пластины искровых камер, включались регистрирующие приборы. Причем все это должно срабатывать надежно, с микросекундной точностью. И переключать нужно огромные мощности — суммарная мощность наших систем, работающих лишь на нейтринный канал, достигает миллиона ватт, аппаратура питания, управления протонным пучком и его переключения занимает целый трехэтажный корпус, буквально набитый самой современной электроникой.

Получение снимков первых нейтринных «событий» было большой радостью не только для самих физиков, но и для многих инженеров, техников, рабочих, для всех, кто готовил техническую базу эксперимента.

Лауреат Ленинской премии академик Анатолий Алексеевич ЛОГУНОВ, научный руководитель Института физики высоких энергий:

— Даже по нескольким фрагментарным характеристикам установки можно увидеть, что организация нейтринных эксперимен-

тов — дело непростое, небыстрое. И прежде чем начинать такое дело, вкладывать в него время, силы, средства, исследователи тщательно взвешивают все «за» и «против», пытаются оценить возможные результаты. Нужно сказать, что нейтринные эксперименты — это лишь один из участков на достаточно широком фронте ядерных исследований. Но участок интересный, судя по всему, перспективный.

Во-первых, сами нейтрино — очень тонкий инструмент. Они взаимодействуют с ядерными частицами, если можно так сказать, очень аккуратно, тонко. И поэтому нейтринным «прощупыванием» можно вести исследование структуры самих элементарных частиц, в частности структуры протонов и нейтронов.

Второе. Все взаимодействия, связанные с нейтрино, это так называемые слабые взаимодействия. Всего нам пока известны четыре разновидности взаимодействий: гравитационные, электромагнитные, сильные (ядерные) и слабые взаимодействия. К этому последнему классу относится огромное разнообразие процессов и, в частности, почти все распады ядер и отдельных частиц. В то же время знаем мы о слабых взаимодействиях очень мало.

Нейтрино — прекрасный инструмент для изучения слабых взаимодействий. Оно само продукт этих взаимодействий, почти все процессы, вызываемые нейтринной бомбардировкой, это слабые взаимодействия.

Слабое взаимодействие универсально — в нем участвуют все известные частицы. Ряд частиц участвует только в слабых и электромагнитных взаимодействиях и не испытывает сильных взаимодействий. Эти частицы называются лептонами. Слабое взаимодействие лептонов изучено при сравнительно малых энергиях, причем установлено, что с ростом энергии сила слабого взаимодействия растет. Это, кстати, выделяет слабые взаимодействия из всех других известных ядерных процессов. Вопрос о том, может ли слабое взаимодействие при высоких энергиях стать сильным,— один из фундаментальных вопросов современной физики. Ответ на него зависит от структуры слабых взаимодействий. Возможно, что подобно тому, как электромагнитные взаимодействия переносятся фотонами, слабые взаимодействия тоже переносятся некоторой частицей, которую предварительно, «заочно», назвали промежуточным векторным бозоном. Поиски этой частицы пока не дали положительных результатов. Если промежуточный бозон будет обнаружен, то это будет означать, что слабые взаимодействия в принципе не могут стать сильными.

Есть основания надеяться, что нейтринные эксперименты смогут дать дополнительную интересную информацию о слабых взаимодействиях и тем самым приблизят нас к пониманию этого класса процессов.

Нейтринные эксперименты имеют отношение и к другим чрезвычайно важным проблемам, в том числе к проблемам систематики элементарных частиц. Здесь в качестве примера можно назвать поиск тяжелых лептонов (пока нам известны лишь легкие лептоны — электрон, мю-мезон и нейтрино). Или еще такую задачу — изучение сущности различий между электроном и мю-мезоном. Дело в том, что обе эти частицы совершенно одинаково участвуют в слабых и электромагнитных взаимодействиях, хотя масса мю-мезона примерно в 200 раз больше, чем масса электрона.

Сейчас экспериментаторы в нейтринных экспериментах могут наблюдать «события», вызванные столкновениями нейтрино с атомными ядрами, с ядерными частицами. Но скоро появится возможность сталкивать нейтрино с электронами атомных электронных оболочек, и это, конечно, может дать новую важную информацию.

Рассказывая о проблеме единой теории ядерных процессов, физики в качестве аналогии часто приводят созданную Максвеллом теорию электромагнетизма. И действительно, эта теория сформулировала общие законы, которым подчиняется огромный класс разных, как казалось, явлений. Но не стоит забывать, что великая максвеллова победа начиналась с простых довольно экспериментов Эрстеда, Био и Саварра, Фарадея, Ампера, Ленца. С экспериментов, установивших главное,— единство, взаимосвязь электричества и магнетизма. Веками считалось, что электричество — это одно, а магнетизм — совсем другое. Но вот обнаруживается, что если поднести магнитную стрелку к проводнику с током, то стрелка поворачивается. Притягивают друг друга два проводника, по которым в разные стороны течет ток. Если в магнитном поле двигать проводник, то в нем наводится электродвижущая сила. Выясняется, что магнетизм возникает при любом движении электрического заряда, что при всяком изменении электрического поля появляется магнитное, при изменении магнитного — электрическое. Одним словом, в простейших опытах выясняется: нет независимых явлений, есть нечто единое — электромагнетизм.

Вот такие же объединяющие факты ищут сегодня исследователи микромира. Факты, которые помогут как-то связать безумное множество ядерных характеристик и процессов. Найти эти факты, конечно, несколько сложнее, чем обнаружить магнитное поле тока. Но и инструмент нынешних экспериментаторов — это не стрелка компаса, не медная проволочка, подключенная к гальваническому элементу.

В недолгой истории ядерной физики были периоды оптимизма, были периоды пессимизма, но никогда не знала она периодов бездеятельности. И сегодня исследователи микромира не опустили руки перед сложностью проблемы. Вооруженные могуществением, совершенной техникой, тонкими теоретическими гипотезами, виртуозными экспериментальными методами, такими, в частности, как методы нейтринных экспериментов, физики ищут контуры завершенной, красивой модели микромира.

Ищут с надеждой найти.

ЧАС УЧЕНИЧЕСТВА

Автор сценария С. СОЛОВЕЙЧИК. Режиссер В. ВИНОГРАДОВ
Производство «Центрнаучфильм», Москва, 1974.

Как учить детей? Как разбудить талант, расшевелить творческое начало в каждом мальчике, в каждой девочке? Именно «в каждом» и «в каждой». Ибо все дети — таланты и гении, говорит Игорь Павлович Волков, учитель труда из Реутова под Москвой. Надо только дать им возможность раскрыться.

Фильм «Час ученичества» не дает рецептов, не поднимает указующий перст — мол, так можно учить и воспитывать, а так не можно. Фильм просто показывает, сопоставляет, дает возможность высказаться тем, чья профессия — обучение детей. Профессия и призвание.

Фильм показывает нам несколько уроков, рассказывает о некоторых учителях, которым удалось найти свой путь к детям, к их мыслям и чувствам. Это совершенно разные учителя, они пришли к детям разными дорогами. Но в чем-то они одинаковы—их объединяет доверие к ребенку, к его живой мысли, к его жадному интересу: «Как же зто устроен мир?», «Что делается на свете?» Учителя верят, что детям доступны самые абстрактные понятия физики и математики, что они могут справляться с нелегкими конкретными, прикладными задачами. Эти учителя верят в детей. А верить и помогать — залог учительского успеха. Такова точка зрения замечательного педагога профессора В. А. Сухомлинского.

Фильм приводит нас на уроки, которые и уроками-то не назовешь в обычном понимании зтого слова. Это скорее беседы на равных, беседы, в которых педагог вовсе не стремится продемонстрировать свой уровень знания. И он отнюдь не проигрывает от этого, наоборот, вызывает к себе особое доверие.

Есть уроки, и они тоже показаны в фильме, гладкие, ровные, и ничего не скажешь — видно, что ведет урок человек опытный, мастер. А посмотришь на детей — и становится грустно: мысли в глазах нет, лица пустые, равнодушные. Только что в классе тишина, ладошки сложены аккуратно и локоток свисает с парты ровно настолько, насколько нужно. Это опасное мастерство, говорят авторы фильма.

А есть уроки, на которых учителя просто нет, он утонул в детском безразличии к его личности, а стало быть, и к предмету. Окрики, упреки, раздражение — типичная реакция учителя на разговоры, баловство ребят, занятых на уроке своими личными делами. У такого учителя есть явный повод задуматься о своей профессиональной пригодности.

Эти сопоставления действуют столь сокрушительно, что уходишь из зрительного зала со смешанным чувством восхищения и горькой обиды. Восхищаешься учительницей русского языка Э. Д. Шитовой, математиками В. А. Садчиковым и В. Ф. Шаталовым. И до смерти обидно, что на твою долю таких учителей не пришлось. И еще обидней будет, если сын или дочка не встретятся с такими учителями на своем школьном пути. Каждый ребенок имеет право на хорошего учителя — вот главная мысль фильма. И зта мысль должна стать главной для человека, идущего в учителя к детям.

Фильм «Час ученичества» не только о тех, кто уже нашел, но и о тех, кто ищет. В фильме есть зпизод: урок русского языка в болгарской школе. Учительница задает вопрос и одновременно бросает ребенку мяч; отвечая, ребенок возвращает мяч учительнице. Оказывается, игра снимает страх перед незнакомым













языком, облегчает его понимание. Но и учительница захвачена уроком, захвачена не меньше детей, она улыбается, подбадривает и ведет, ведет ребятишек к знанию.

Болгарский искатель новых путей в педагогике Георгий Лозанов разработал целую теорию о «сиянии глаз учителя», о том, как нужно улыбнуться ребенку, как погладить его по голове, чтобы он мог учиться радостно и непринужденно, познавая предмет так же свободно, как свойственно детям вообще познавать мир. Одним словом, желание учиться можно создавать, можно и нужно.

Можно объяснить детям **сложнейшие** понятия — говорит Шитова.

Можно учить их **современной** науке — говорит Садчиков.

Можно учить **всех**—говорит Шаталов.

Можно **легко** учить всех—говорит Лозанов.

Можно учить всех **творчеству** — говорит Волков.

Нужно, чтобы час ученичества был часом **торжества и радости** для всех детей—говорят авторы фильма.

У тех, кто сегодня пришел в школу учиться, расцвет творческих сил и возможностей придет уже в двадцать первом веке. Кого же мы туда посылаем? Кто начнет создавать третье тысячелетие нашей эры?





НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

(«Наука и техника» №№ 2, 3, 1975 г. «Строительство и архитектура» № 1, 1975 г.)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГИПНОТИЗЕР

Гипнотический сон как средство лечения общего переутомления организма известен давно. Давно описаны и довольно простые аппараты, получившие название «Электросон». Их электроды прижимают к векам или к вискам, к электродам от генератора подводятся ритмичные электрические импульсы.

В Кишиневском медицинском институте создана принципиально новая конструкция «электрического гипнотизера», он работает «без касания», находясь на некотором расстоянии от человека. Звуковые импульсы, мигание зеленого света, тепло и высокочастотное электромагнитное поле, действуя в едином ритме, через несколько минут погружают человека в ровный и глубокий сон. Очаги перевозбуждения в мозгу постепенно ликвидируются, расслабляются мышцы, расширяются сосуды. Наступает полноценный отдых.

Аппарат можно применять для лечения неврозов, для профилактики гипертонии, бессонницы и некоторых других недугов. Существует также вариант «электрического гипнотизера» для воздействия на группы людей.





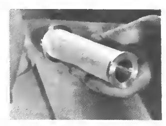


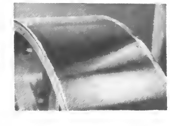
КОМПОЗИТ

Композит — гибрид высокопрочных металлов и алюминия — получен в Институте металлургии АН СССР. От исходных материалов он взял самые важные их качества: легкость и прочность. Например, при испытании на разрыв композит выдержал большее напряжение, чем легированная сталь.

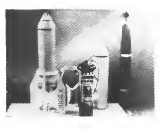
Арматуру композита — прочные нити толщиной в десятые доли миллиметра— наматывают на барабан и вместе с алюминиевой проволокой помещают в плазменную установку. При температуре восемь тысяч градусов алюминий распыля-











ется и, подобно аэрозолю, наносится на арматуру.

Получается очень тонкая металлическая лента — полуфабрикат, из которого в дальнейшем прессуют плиты разной толщины.

К ТАЙНАМ ОКЕАНА

С недавнего времени на океанских просторах закачались башенки буйковых телеметрических станций. Снабженные разнообразными датчиками, они собирают обширную информацию о движении вод, о направлении поверхностных и глубинных течений, о температуре и солености воды. Все сведения по радио передаются на экспедиционные суда или на берег, прямо в Морской гидрофизический институт АН СССР в Севастополе.

С помощью таких маленьких автономных лабораторий удалось, в частности, обнаружить морское течение в зоне тропической Атлантики. Это открытие сотрудников Института отмечено Государственной премией.



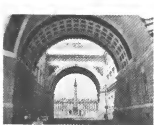
КАРЛ РОССИ

(К двухсотлетию со дня рождения.)

Мастер городского ансамбля, умевший разнообразно решать сложные градостроительные задачи,— таково место Карла Росси в истории русской архитектуры. Он проработал в Петербурге всего полтора десятка лет, а нынешний центр Ленинграда по сей день несет на себе печать его творчества, придававшего городу законченность единого архитектурного ансамбля. Попробуйте представить Сенатскую площадь без здания Сената и Синода — и не будет Сенатской площади. Александринский театр архитектор связал с целой системой улиц, как бы подготавливающих встречу с самим театром. А Дворцовую площадь невозможно вообразить без Главного штаба.

Росси строил город, заглядывая в будущее, и, думается, потому мы и воспринимаем его как своего современника.







ВЫШЛИ НА ЭКРАНЫ

Чудо темноты. Фильм о древнейших красочных изображениях на стенах пещер — жилищ древнего человека, о зарождении искусства на Земле. Центрнаучфильм. 2 части.

Любите машины. Много разных машин верно служат нам в быту, и нужно уважительно к ним относиться. Беречь, любить. Лодзинская студия «Се-мафор». ПНР. 1 часть.

Память... у металлов? Есть сплав из никеля — никелид, —обладающий удивительным свойством: при нагревании никелидовый слиток способен восстанавливать свою прежнюю форму. Киевнаучфильм. 1 часть.

Мальчик и мост. Юноши югославского города Мостара хранят память о своем первом прыжке со старинного моста — первом экзамене на храбрость. Студия Новости дня. Югославия.

Да здравствует природа. Фильм для детей младшего школьного возраста, он должен приучить ребят к мысли о том, что природу надо любить и защищать.

Ихтиологи. О людях, заселяющих рыбой искусственные водохранилища. Казахфильм. 1 часть.

Взамен крови. Проблемы переливания крови и создания ее заменителей — ключевые в современной медицине. Казахфильм. 1 часть.

Единая энергетическая. О создании крупных объединенных энергосистем, в том числе об Единой энергетической системе страны. Леннаучфильм. 1 часть.

Минута расплаты. Нарушение правил уличного движения мотоциклистами заканчивается трагично. Рижская киностудия. 1974 г.

Размышления о герое. Своими мыслями о герое, о природе героического делятся известные советские кинорежиссеры и актеры Марлен Хуциев, Андрей Тарковский, Алексей Баталов, Вячеслав Тихонов, Алла Демидова, Людмила Гурченко, Станислав Ростоцкий, Иннокентий Смоктуновский, Сергей Бондарчук, Михаил Ульянов. В фильме использованы отрывки популярных кинопроизведений. Центрнаучфильм, 7 частей.

Ты, я и здоровье. Здоровье наше охраняет не только медицина. Оно зависит от нас самих, от окружающих, от среды, в которой мы живем и работаем. Леннаучфильм. 1 часть.

Слово о подземном гарнизоне. Взволнованный рассказ о Великой Отечественной войне, о солдатах, сражавшихся в тылу врага, героях Аджимушкайских каменоломен. Центральная студия документальных фильмов. 1 часть.



НАРОДОНАСЕЛЕНИЕ И ОБЩЕСТВО

Все большее внимание уделяется социально-экономическим проблемам народонаселения. Предыдущий, 1974 год был объявлен Организацией Объединенных Наций Всемирным годом народонаселения. Нынешний год — Годом женщины.

Статья ведущего демографа Б. Ц. Урланиса рассказывает о социальных аспектах демографического изучения общества.

Доктор экономических наук Б. УРЛАНИС.

К изучению явлений общественной жизни можно подойти с позиций многих общественных наук: истории, экономики, философии, демографии, права, социологии и пр. Предмет исследования демографии — народонаселение, совокупность людей, проживающих или проживавших на определенной территории, в известных географических и исторических границах. Оно непрерывно изменяется в своей чис-

◀ На отдыхе. Фото В. Опалина.

ленности, составе и размещении. Выявление закономерностей этих изменений составляет основное содержание демографической науки.

Каждое рождение и каждая смерть имеют определенное биологическое происхождение, определенную биологическую причину, но все они, вместе взятые, обусловлены и социальными причинами. Социальные факторы, в свою очередь, приводят к определенным демографическим последствиям, а эти последствия влияют на показатели, характеризующие с разных сторон общественную жизнь. Эти показатели можно назвать социальными индикаторами демографического «происхождения», о них пойдет речь в нашей статье.

Взять хотя бы **структуру населения.** Диспропорция половой структуры может оказаться серьезным источником многих нарушений как в жизни отдельного человека, так и общества в целом. Ее влияние наша страна особенно остро ощущала после Великой Отечественной войны. Из общего числа военных потерь — 20 млн. человек — около трех четвертей приходилось на мужчин. «Женский перевес» был очень велик. Если до войны он выражался примерно в 7 млн. человек, то даже спустя 14 лет после конца войны он равнялся 19 млн. человек.

Ясно, что если бы перепись провели сразу после войны, то этот разрыв был бы еще более значителен. Он оказал огромное влияние на многие стороны жизни нашего общества: размер семьи, характер женского труда и женская занятость и т. п. После окончания войны прошло уже тридцать лет, и в настоящее время диспропорция мужчин и женщин ощущается еще лишь в возрастах старше 50 лет. Восстановление нормального соответствия в численности полов означает одновременно и восстановление нормальных шансов на вступление в брак и обзаведение семьей. Это можно проследить, сравнивая итоги переписи населения 1959 и 1970 годов (см. диаграмму на стр. 64).

Мы видим, что на протяжении 11 лет, истекших между двумя переписями, значительно повысилась группа женщин, имеющих свою семью. За прошедшие с тех пор 5 лет она еще более возросла.

Возьмем еще один показатель, который интересует демографов. В каком направлении происходят изменения **возрастной структуры населения!** В сторону омоложения общества или его постарения? Этот показатель зависит от многих факторов: от уровня рождаемости и смертности, размеров внешней миграции и пр. В тех странах, где наблюдается высокий уровень рождаемости и низкая продолжительность жизни, там преобладает молодое население. И наоборот. Там, где низкий уровень рождаемости и высокая продолжительность жизни, преобладают зрелые и пожилые возрасты. Возьмем, например, две страны — Швецию и Мексику. В Мексике число лиц в возрасте 60—69 лет почти в 10 раз меньше числа детей в возрасте до 10 лет, в СССР — в два раза меньше, а в Швеции эти две возрастные группы почти не отличаются между собой по своей численности.

Уровень старения населения может быть определен отношением численности «уходящего» поколения, под которым понимают лиц старше 60 лет, к численности «восходящего» поколения — всех моложе 20 лет. Этот показатель для Швеции равен 70 процентам, для СССР — 35 процентам, тогда как для Мексики — всего лишь 10 процентам.

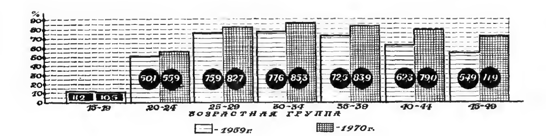
В этих странах и средний возраст населения резко различен. Его лучше всего определять следующим образом. Если мысленно расставить все население страны по возрасту в одну огромную, длинную шеренгу, в начале которой будет находиться только что родившийся, а на противоположном конце — старейший житель страны, то тогда тот человек, который будет находиться как раз в самой середине этой шеренги, будет не просто житель, а житель-медиана. Он делит на две равные части все население (в данном случае — по возрасту): половина — моложе его, половина — старше. Этот возраст называется медианным. Так вот, для Мексики медианный возраст в 1970 году был равен 16,6 года, а для Швеции — 34 года.

Различия в возрастной структуре населения накладывают печать на многие показатели социального и экономического развития страны.

Например, чем больше доля лиц в возрасте 20—39 лет в общем числе рабочих, тем выше средний **уровень производительности труда.** Примерно в 35—39 лет этот уровень достигает своего максимума, а где-то в 40—45 лет, когда накопление производственного опыта уже перестает компенсировать падение жизненных сил и начинается снижение мускульной энергии, остроты зрения и слуха, он снижается.

Возрастную структуру населения можно использовать **для расчета жизненного опыта.** Это означает, что в основу расчета кладется не численность каждой возрастной группы, а число прожитых этой группой лет жизни, иначе число человеко-лет.

Жизненный опыт — огромная социальная ценность. Каждый год прожитой жизни обогащает человека новыми впечатлениями, новыми восприятиями. Можно ли подсчитать жизненный опыт? Да. Нужно знать число прожитых лет во взрослом состоянии. В качестве критерия взрослости можно взять либо вступление в рабочий возраст (в Советском Союзе — 16 лет), либо возраст совершеннолетия (в нашей стране — 18 лет). Тогда получаем, что все население старше 18 лет прожило в 1959 году 3,1 млрд. человеко-лет, а в 1973 году — 4,2 млрд. человеко-лет. Как видим, жизненный опыт увеличивается на одну треть,



На диаграмме показано, как изменился процент замужних женщин в СССР. (Сравниваются данные переписей 1959 и 1970 годов.)

тогда как численность населения за 11 лет возросла всего на 19 процентов.

Характер **семейной структуры** населения также оказывает большое воздействие на различные стороны общественной жизни. Например, социальное и экономическое значение имеет средний размер семьи. Среднее число членов семьи в СССР за 1959—1969 годы оставалось вроде бы без изменения — 3,7 человека. Так ли это? Изменения, безусловно, происходили. Улучшение жилищных условий, конечно, способствовало отделению молодых семей, что означало уменьшение размеров семьи. При этом средний размер семьи в среднеазиатских республиках и в Азербайджане довольно существенно возрос, а в Российской Федерации, на Украине и в Белоруссии сократился на 0,1 человека, главным образом вследствие снижения рождаемости. Очевидно, сила действия одних факторов равнялась силе действия противоположных, и в результате средний размер семьи в СССР за 11 лет остался без изменения.

Приведенная выше величина — 3,7 человека на 1 семью — не дает еще правильного представления о действительном среднем размере домохозяйства. С одной стороны, надо учесть, что значительное число лиц лишь временно проживало отдельно от семьи (военнослужащие, учащиеся и т. д.). Если их учитывать, то средний размер семьи увеличивается до 3,9 человека. (О распределении семей по размеру можно судить из диаграммы, помещенной внизу.)

Распределение семей по числу членов. (По переписи 1970 года.)

С другой стороны, есть еще один существенный фактор, который в демографии определяется как **категория одиночек.** (По советской статистике, одиночками являются лица, живущие отдельно от семьи; экономически независимые от родных.) Одиночки — это тоже «домохозяйство» и вполне законная потребительская единица. Включая эту категорию, мы получаем снижение среднего размера хозяйства с 3,9 человека до 3,3 человека, то есть на весьма заметную величину.

Демографическая категория одиночек вызывает большую социальную проблему одиночества, «одиночества среди толпы» и все связанные с этим последствия. Поэтому чем меньше удельный вес одиночек, тем в лучших условиях оказывается общество, ибо одиночество часто влечет за собой угасание интересов к жизни, социальную изоляцию членов общества.

В СССР число одиночек в 1959 году составило 9,4 млн. человек, что составляет 4,5 процента всего населения. По переписи 1970 года, число одиночек возросло до 14,2 млн. человек, то есть до 5,9 процента. Надо отметить, что удельный вес хозяйств одиночек в ряде стран значительно выше. Так, например, в Швеции и Финляндии он составляет 22 процента всех хозяйств, в ФРГ — 20 процентов, в США — 14 процентов, в Западном Берлине — даже 38 процентов. Это говорит о том, что проблема одиночества приобретает большое социальное значение.

Одиночество возникает либо вследствие смерти членов семьи, либо при отделении от семьи, или, наконец, вследствие развода. В ряде случаев развод приводит лишь к временному одиночеству. Так, в СССР в 1973 году 370 тысяч мужчин вступили в повторный брак, главным образом после развода, и лишь в очень небольшой степени в результате вдовства. Правда, в том же году было расторгнуто 679 тысяч

ЧИСЛО ЧЛЕНОВ СЕМЬИ
2 3 4 5 6 7 8 9 10 И БОЛЕЕ
14,9 15,4 14,1 7,4 3,5 1,6 0,9 0,5 0,4
ЧИСЛО СЕМЕЙ В МИЛЛИОНАХ

Продолжительность брака	Всего расторгнутых браков	Возраст мужа								
		моложе 20	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	50-59	60 лет и старше	возраст не известен
менее 1 года	27,3	0,4	11,1	6,0	3,8	2,3	2,0	0,8	1,0	0,1
1-2	108,1	0,6	41,8	32,2	15,0	7,9	6,4	1,9	2,1	0,2
3-4	109,9	~	22,9	48,5	21,1	9,0	5,7	1,4	1,4	0,2
5-9	173,0	~	7,3	42,5	74,5	28,4	14,5	2,9	2,4	0,6
10-19	189,4	~	~	3,0	40,8	70,9	64,0	6,8	3,4	0,6
20 лет и более	69,6	~	~	~	~	1,8	36,9	21,6	9,1	0,2
неизвестна	1,6	0,0	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,7	0,0	0,0
всего расторгнутых браков	678,9	1,0	83,3	132,2	155,6	120,6	129,8	35,3	19,4	1,7

браков. Хотя сопоставлеиие даииых за одии и тот же год ие совсем обосиоваиио, ио оио все же дает представлеиие о том, что зиачительиое количество разводов так и ие приводит к формироваиию иовой семьи в будущем.

Следует отметить, что одииочество в зиачительиой степеии является уделом жеищии. В 1970 году нз 14,2 мли. к этой категории отиесеио 3,9 млн. мужчин н 10,4 млн. жеищии (3,5 процеита одииочек среди мужского иаселеиия н 8 процеитов—среди жеищии). После разводов жеищина реже вступает в повториый брак, чем мужчииа. Число вдов гораздо больше числа вдовцов. Доля одииочек еще возрастет, если учесть, что часть жеищии после смерти мужа или развода продолжает жить со своими детьми. Оии считаются входящими в состав семейиого иаселеиия, ио по своему социальиому статусу близки к одиночкам.

Для ряда практических целей важио зиать не только средиий размер семьи (домохозяйства), ио и распределеиие семей по числу члеиов (см. диаграмму иа стр. 64). Имеиио это распределеиие должио служить архитекторам осиоваиием для строительства квартир с определеииым числом комиат.

Социальиым иидикатором демографических измеиеинй является также размер **семейной нагрузки на одного работающего.** Эта величииа является частиым от делеиия числеииости иждивеицев отдельиых лиц иа число экоиомически активиых члеиов семьи. По даииым переписи иаселения, в Советском Союзе в 1970 году на 100 человек работающего иаселения, прожнвающего в семье, приходилось 86 иждивеицев — детей, домашних хозяек илн престарелых, ие получающих пеисию (последиих очень иемиого).

Поиятно, что уровеиь семейной нагрузки при прочих равиых условиях озиачает соответствующий уровеиь жизии. Так как главную часть нждивеицев составляют дети, то чем большую часть в стоимости содержаиия детей берет иа себя государство, тем эта иагрузка стаиовится легче.

В связи с зтнм следует отметить также зиачение **процесса формирования семьи.** В условиях семейиого плаиирования возникает определеииый «график» в распнсаиии времени рождеиия детей. Первый ребеиок может появиться в первый год по-

Рисуики иа этой страиице показывают продолжительиость семейиой жизии и нто бывает иницпатором развода (таблица вверху — ииициатива мужа, виизу — ииициатива жеиы).

Продолжительность брака	Всего расторгнутых браков	Возраст жены								
		моложе 20	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50 лет и старше	возраст не известен
менее 1 года	27,3	3,7	11,6	4,3	2,8	1,8	1,8	0,8	0,6	0,0
1-2	108,1	6,2	67,5	19,1	10,3	6,2	5,7	2,0	1,0	0,1
3-4	109,9	0,6	32,7	50,0	12,6	6,6	5,2	1,5	0,6	0,2
5-9	173,0	~	23,5	65,5	46,2	20,4	12,9	3,0	1,1	0,4
10-19	189,4	~	~	8,3	63,8	63,9	46,0	6,3	1,6	0,6
20 лет и более	69,6	~	~	~	~	3,5	43,4	17,4	5,1	0,2
неизвестна	1,6	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1
всего расторгнутых браков	678,9	10,6	146,6	127,5	135,9	102,6	114,2	31,1	9,9	1,5

сле заключения брака, а может и спустя несколько лет, что имеет значительные демографические последствия. Небольшой интервал между заключением брака и рождением первенца служит определенной характеристикой процесса формирования семьи. Превышение числа родившихся первенцев над числом заключенных браков, например, в возрастной группе 20—24 года, объясняется тем, что в состав этой группы вошли женщины, вступившие в брак в 15—19 лет.

Возрастные группы женщин	Вступившие в брак в 1971 году (в тысячах)	Рождение первого ребенка в 1972 году
15—19	640	344
20—24	1 173	1 199
25—29	196	243
30—34	166	100
35—39	74	34
40—44	60	9
45—49	42	1
50 и более	106	0,2
Итого	2 457	1 930

Другим социальным показателем может служить степень **удовлетворения потребности родителей иметь детей.** Этот показатель может быть получен как отношение между ожидаемым числом детей (сколько собирается женщина иметь детей) и идеальным числом. Обследование 31 тысячи женщин, проведенное в СССР в 1969 году, показало, что идеал советской женщины в отношении формирования семьи в настоящее время в среднем реализован на 84 процента. Степень реализации этих идеалов зависит от многих причин и в частности от уровня образования. У женщин с высшим и незаконченным высшим образованием задуманное в отношении формирования семьи реализуется на 75 процентов, а у женщин с начальным образованием — на 95 процентов.

Важным социальным индикатором остается **уровень брачности и разводимости.** Он слагается под влиянием двух факторов: возрастной структуры населения и изменений в законодательстве. Так, в СССР в 1966 году, когда процедура развода была облегчена, их число значительно возросло и в последующие годы продолжало держаться примерно на одном и том же уровне.

В 1973 году в среднем на 100 заключенных браков в год приходилось 27 разводов. Рассматривая развод в целом как отрицательное явление, советское законодательство не чинит особых препятствий в расторжении брака, обеспечивая мужчинам и женщинам возможность большего удовлетворения в своей семейной жизни. В значительном числе случаев после развода формируется новая семья, на этот раз, возможно, более крепкая, так как за плечами опыт совершенных ошибок.

Известное влияние на различные социальные индикаторы могли оказать **изменения в национальной структуре населения.** Для Советского Союза, как многонационального государства, эти изменения особенно важны. Постепенный и длительный процесс слияния наций в Советском Союзе проявляется как в увеличении смешанных в национальном отношении браков, так и в приобщении всех народов Советского Союза к русскому языку.

Существенное влияние на различные социальные индикаторы оказывает **характер размещения населения.** В нашей стране непрерывно увеличивается доля населения, проживающего в городах. Общеизвестно, что крупные города более всего привлекают население. А уровень плотности в таком городе оказывает влияние на степень социальных контактов.

Большое социальное значение имеет величина **средней продолжительности жизни.** С биологической точки зрения продолжительность жизни человека равняется примерно 85—90 годам. С социально-экономической — преждевременной смертью обычно считается смерть до 60 лет. Сейчас на земном шаре более половины всего числа умерших взрослых умирает в возрасте до 60 лет, иначе говоря, преждевременно с социально-экономической точки зрения, и совсем незначительное количество доживает до биологических пределов жизни. Причин этому много — и болезни, и травматизм, и войны.

●

Поведение отдельных личностей в каждом конкретном случае есть результат проявления их воли, их желаний и стремлений. Изучение поведения человека в некоторых социологических школах было краеугольным камнем науки. В демографии проблемы поведения имеют более ограниченное значение. Но взятое в массе совокупное действие всех миллионов этих «воль» проявляется в определенных закономерностях социальных процессов и, в частности, демографических. Это вовсе не означает полное подчинение этим процессам. Ведь нередко в силу тех или иных причин они действуют не в том направлении и не с той интенсивностью, которая соответствовала бы интересам всего общества. Поэтому возникает необходимость изучить механизм действия этих процессов, чтобы определенным образом влиять на них. Энгельс писал, что «общественные силы, подобно силам природы, действуют слепо, насильственно, разрушительно, пока мы не познаем их и не считаемся с ними». Но если мы познали их, изучили их действие, направление и влияние, то, следовательно, на основе знания этих законов общественного развития можем добиться поставленной цели.

ВНР: ПРОГРАММА СЭВ В ДЕЙСТВИИ

Тридцать лет назад, 4 апреля 1945 года, Советская Армия изгнала с территории Венгрии немецко-фашистские войска. День освобождения Венгрии стал национальным праздником, который вместе с братским венгерским народом отмечают народы всех социалистических стран, прогрессивные силы всего мира.

За годы народной власти национальный доход Венгрии вырос в 4,5 раза, промышленное производство — в 10 раз, а сельскохозяйственное — более чем в полтора раза. Венгерская Народная Республика является членом Совета Экономической Взаимопомощи со дня его основания. Она стала одним из инициаторов разработки Комплексной программы социалистической экономической интеграции и активно участвует в ее проведении в жизнь. Две трети международного товарооборота Венгрии приходится на социалистические страны, в том числе 35 процентов — на Советский Союз.

Публикуемые здесь краткие сообщения из Венгрии рассказывают о новых успехах социалистической интеграции в экономических отношениях ВНР с другими странами социализма.

●

В Будапеште вступил в строй учебный комбинат нового Международного инструкторского центра вычислительной техники. Одна из важнейших задач комбината — обучение специалистов обслуживанию и техническому уходу за ЭВМ, выпускаемыми в рамках кооперации между странами — членами СЭВ.

На снимке: макет здания нового комбината.



В 1973 году ЧССР, СФРЮ и ВНР подписали соглашение о совместном строительстве нефтепровода «Адрия», по которому эти три страны будут получать ближневосточную нефть. Трасса начнется в Югославии. В Риекском заливе будет построен огромный новый порт, способный принимать танкеры водоизмещением 250 тысяч тонн. Нефтепровод будет ежегодно пропускать 35 миллионов тонн нефти, из них 5 миллионов тонн получит Венгрия.

Длина венгерского участка «Адрии» — более 200 километров. Первые партии нефти поступят в Венгрию в конце 1976 года, а проектной мощности нефтепровод достигнет в 1982 году.

●

В октябре 1974 года закончено строительство этиленопровода, соединившего химические комбинаты в Ленинвароше (Венгрия) и Калуше (СССР). По трубопроводу протяженностью 336 километров и диаметром 30 сантиметров из Ленинвароша в СССР будет поступать ежегодно около 130 тысяч тонн газа этилена — важного сырья для химических синтезов. В качестве встречных поставок ВНР получит полиэтилен и другие полимеры.

●

Летом 1974 года внешнеторговое предприятие «Техноимпэкс» провело в Москве выставку продукции семи венгерских станкостроительных предприятий. В московском парке «Сокольники» демонстрировались 24 станка современных конструкций. Здесь был показан и токарный станок EV-630-01, выпускаемый в сотрудничестве с СССР. Стоимость импорта в СССР через организацию «Техноимпэкс» составила в 1974 году около 20 миллионов рублей.

●

Сеть будапештского метрополитена увеличится за счет строящейся сейчас линии «Север — Юг». К концу 1976 года будет пущен в эксплуатацию первый участок этой линии. Он значительно разгрузит пассажирское движение в центре города. Будет обеспечена пересадка на старую линию метрополитена, открытую в конце прошлого века, и на новую линию «Восток — Запад». Оборудование для строительства метро и подвижной состав для него поставляет Венгрии Советский Союз.

●

К югу от Будапешта, у села Пакш, начато строительство первой венгерской атомной электростанции. Ее первый блок даст энергию в 1980 году. Проект станции разработан в Советском Союзе. Сейчас на строительстве АЭС занято 2 500 человек.



УЛИЧНАЯ РЕСПУБЛИКА

Городская улица и дворы могут стать для наших ребят ареной разнообразной творческой деятельности, которая может послужить основой для воспитания нового отношения человека к труду «на природе» и к природе труда, то есть нового социально-экологического мировоззрения. Журналистка Т. Афанасьева, известная своими выступлениями по проблемам педагогики и профориентации, размышляет о том, что для этого должны сделать воспитатели.

Тамара АФАНАСЬЕВА.

Не успев как следует разрешить некоторые проблемы трудового воспитания, возникшие на заре технической эры, современная педагогика столкнулась лицом к лицу со сложностями иного, более высокого порядка. Они вызваны нынешними и завтрашними социально-экономическими, научно-техническими и мировоззренческими преобразованиями. Еще обсуждаются способы и приемы формирования у юношества таких простых и вечных добродетелей, как трудолюбие, добросовестность, честность, стремление к профессиональному совершенству, а время уже говорит, что эти качества, взятые сами по себе, не становятся достоинством, если они изолированы от некоторых «над» и «вне» деловых свойств личности. И прежде всего «не стыкованы» с этичностью, экологичностью, эстетичностью нашей деятельности и мироощущения. Без этих трех «э», и составляющих основу социально-экологического мировоззрения, утверждают философы, воспитатели рискуют вырастить вместо созидателя деятельного и даже инициативного разрушителя.

И с этими суждениями невозможно не считаться. К примеру, совершенно новым содержанием наполняется ныне некогда однозначное понятие общественной пользы.

Социологи, ссылаясь на диалектическую природу труда, который, что-то создавая, непременно что-то и разрушает, указали нам на то, что в условиях надвигающегося экологического кризиса понятие общественной пользы может быть достаточно полным и справедливым лишь в том случае, если оценивается не только сегодняшняя прибыль от данного производства, но и природные утраты, которые произойдут при его создании и функционировании. Так, к примеру, нельзя оценивать работу строителей и эксплуатационников промышленных и энергетических гигантов, создателей искусственных морей и осушителей водоемов, лесозаготовителей и китобоев, даже хлеборобов, безоглядно применяющих химические стимуляторы урожайности, только с точки зрения того, что они сейчас дают народному хозяйству. Но непременно надо учитывать и то, что они отнимают у природы, у грядущих поколений людей. И по разнице величин уже судить о том, полезная это деятельность или вредная.

● **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС**
Проблемы воспитания

Начинается воспитание с «хочу», «могу», «нравится» и «интересно».

Эта система взглядов и оценок еще не получила широкого распространения. Однако уже сейчас во многих технических вузах вводится специальная дисциплина — экология. Она призвана научить молодых людей соотносить любовь к своему делу, к профессии с любовью к природе, с заботой об интересах не только близких, но и очень далеких во времени и пространстве людей; научить не только исполнять свои дерзкие замыслы и планы, но и мужественно от них отказываться, если их реализация угрожает динамическому равновесию атмосферного и биологического баланса нашей планеты. И, что самое важное, каждый свой шаг на пути технического совершенствования выверять этим новым понятием пользы. Этой же цели служит и введение курсов этики и эстетики в профессионально-технических училищах, в техникумах и в вузах.

Дело это доброе и весьма перспективное.

Однако чрезмерно обольщаться на счет этих уроков недальновидно. Науки эти особенные — «чувственные», поэтому они и не столько преподаются, сколько прививаются. И их формулы должны стать не столько знанием, сколько образом мышления, способом действия. А воспитание чувств в отличие от обучения имеет свои строгие временные рамки.

Эмоции, знания, навыки — в строгом соблюдении такой последовательности видели залог успеха воспитания любого необходимого качества наши великие предшественники и современники. И внутри этой триады тоже есть своя жесткая последовательность: от простого к сложному. От простейших эмоций, природой данных, к самым высоким, гражданским страстям. То же — и в знаниях, навыках.

К постижению законов этики, эстетики, экологии детей должен подвести длинный путь чувственного восприятия мира — мира труда, природы, человеческих отношений. Чувство общественного долга, ответственности и сознательности должно естественно ЗАКЛЮЧАТЬ цепь воспитательного процесса, но никак не открывать его. Начинать воспитание должно с «хочу», «могу», «нравится», «интересно». Их-то и нужно выявить, поддержать, направить в нужное русло в самом раннем детстве.

Тот, кто наблюдал поведение малышей ясельно-детсадовского возраста, обратил внимание, как часто их привлекает все то, что растет, движется, какая у них огромная потребность исследовать это движение, жизнь. Можно заметить, что в этом возрасте иной раз муравьишка, божья коровка волнуют больше, чем какой-нибудь экзотический огромный зверь вроде льва. Может, здесь подсознательно срабатывает механизм «отчуждения» от всего, на что нельзя воздействовать, что вне сферы нашего влияния. Благодарной основой для привития любви ко всему живому служит и склонность детей «одушевлять» все окружающие их предметы и игрушки, стремление установить с ними обоюдные отношения.

От природы у человека и чувство прекрасного, гармонии.

Человеческий детеныш проходит в своем эстетическом развитии исторический путь своего вида: от бессознательно-чувственного восприятия красоты до социально обусловленных нормативов прекрасного. Помните, все племена и цивилизованные народы творили по законам красоты задолго до того, как осознали и сформулировали эти законы. Можно привести естественную реакцию малыша на появление новых, незнакомых лиц в доме: на прекрасную незнакомку или незнакомца он с интересом будет таращить любопытствующие глазенки, на появление уродливого лица отзовется громким ревом. Ребенок **боится** уродства. Известно и детское чутье на злых, не любящих их людей.

Итак, не на пустом месте начинает творить воспитатель. Природа подготовила ему добрую почву. А от него зависит, чем обернется у воспитанника естественное влечение к живому, к красоте. Интерес, как известно, тоже бывает разный: созерцательный и активный, утилитарный и бескорыстный, созидательный и разрушительный (геростратовский).

Активность, бескорыстие, созидательное отношение к окружающему миру воспитывается сугубо на положительных эмоциях.

В. А. Сухомлинский, отлично знавший особенности детской психики, утверждал, что понятие вреда и пользы вещей, поступков, отношений воспринимается детьми лишь как производное от понятий: приятно, красиво, радостно. Потому и в трудовом воспитании он старался дать испытать своим шестилеткам эмоции радости и красоты труда прежде, чем удовольствие от пользы. Потому и начинал он приобщение к сельскому труду с того, что обещал им праздник, сотворенный их руками. Праздник хлеба! Детей он обучал искусству творить радость для других. Даже самая черновая, для ребят не очень-то привлекательная земляная работа (посев, прополка) освещалась необычным светом. И самые заядлые лодыри преображались. Они сами просили, жаждали РАДОСТИ труда, а не труда вообще. Если вдуматься, то и мы, взрослые, прежде всего ищем в труде именно это чувство. Примириться с долгими серыми буднями взрослым помогает механизм самодисциплины и самоконтроля. У детей же он еще не сформирован, действует слабо, поэтому им нужны иные стимулы, мотивы для долготерпения и выдержки. И главный из них уже назван: извлекать из действий удовольствие, красоту, радость, гордость собственными достижениями, соучастием в общем труде. Эти стремления проще всего удовлетворяются в процессе работы ребенка, на природе, в ее мастерской.

— Ну, значит, городским детям, живущим за километры от живой природы, утратившим с ней непосредственную связь,





Доброе отношение ко всему живому легко воспринимается детьми.

придется волей-неволей миновать первый этап трудового воспитания — эмоциональный,— слышится мне голос педагога-горожанина.— Хорошо нашим сельским коллегам: им выделяют загоны и уголки на фермах для ягнят, телят. И ребята ухаживают за своими питомцами. Школе дают землю для опытов и выращивания урожая. Всем необходимым их снабжает колхоз, который, в свою очередь, пользуется помощью учителей и учеников. Они живут общей жизнью и едиными интересами. Здесь связь естественная, живая. Шефы школы— это непременно ее бывшие ученики или родители нынешних, будущих. Эта связь — долг и аванс под будущее, «прибыли» с учительского труда.

А в городском районе? Ничего похожего. Ни у близлежащего предприятия желания, ни у района потребности, ни у родителей возможности создать такие условия для ребят, как в селе, нет.

Сомнения законные. Возражения веские. Но они рассыпаются при ближайшем и непредвзятом рассмотрении.

Центральные районы старых городов зажаты в асфальтовые тиски. Но эти тиски год от года слабеют. Ныне в Москве, к примеру, 32 тысячи гектаров занимают зеленые насаждения. Да и не в количестве тут суть, не в отдаленности от просторов полей и лесов, до которых тоже при желании можно доехать. Испытать любовь к меньшим нашим братьям можно и в живом уголке не хуже, чем на огромной ферме. Можно вести опытническую работу не на колхозном поле, а в «зимнем саду», созданном в пионерской комнате. Японские дворики, «сады камней» позволяют в малом увидеть великое.

Другое дело, что к этому уголку и компактному саду будет не протолкаться: ребят-то в городской школе сотни и даже тысячи.

Дворы и улицы городов — вот она, наша «целина», педагогическая, идеологическая, эстетическая, экологическая, хозяйственная, какая угодно. «Полигон» для воспитания настоящих коммунаров-тружеников.

Эта идея переноса основной воспитательной деятельности на улицу не нова. Больше того, все чаще доводится читать в разных изданиях, как благодаря энтузиастам она находит свое воплощение в различных романтических клубах, кружках и секциях при ЖЭКах. И все же я имею в виду нечто иное. Во всех этих мероприятиях улица выступает лишь местом действия, фоном, к которому действующие лица нередко подходят потребительски. Мы же говорим о ней как об основной арене деятельности. Улица не только место для отдыха и развлечений, но и место разнообразной культурной **работы.** А вот об этом мы можем говорить лишь в предположительно-сослагательном плане.

Идея заключается вот в чем. Школа становится полномочным научно-практическим экологическим центром своего микрорайона. Каждый двор и его юные обитатели — опорным пунктом этого центра. Территория двора и прилегающей улицы отдается под полномочный контроль юных участников экологической службы, которая ведет наблюдения, исследования микроклимата: осуществляет анализы загазованности воздуха, загрязненности промышленных вод, определяет количество промышленных отходов, захламленность дворов тарой, степень их «зашумленности». Сейчас все эти сведения собирают и обрабатывают специальные лаборатории и отделы городского коммунального хозяйства. Для сбора проб в разных концах города содержится целый парк машин, штат шоферов и лаборантов. Если бы эту работу доверили опорным школам, снабдив их несложным лабораторным оборудованием и соответствующей консультацией, то можно было бы пользоваться их сводками с той же степенью надежности, с какой ныне метеорологическая и астрономическая службы пользуются показаниями детских метео- и астрономических станций. Вот и сразу экономическая целесообразность такой работы, хотя не ею в первую очередь мы озабочены.

Собранные сведения помогут определить ребятам: какими средствами и с кем вести борьбу за чистоту окружающей среды, за экономию энергии и воды. Это одна сторона деятельности. Другая — культивирование островков природы.

Но тут я снова слышу скептический голос:

— А-а, опять озеленение. Только и делато, деревья сажать, занятие на день-два весной. Да еще цветочки на участке немного времени займут. Это же ничего не решает.

Действительно, ни посадка деревьев, ни клумба на пришкольном дворе ни в какой мере не решение проблемы. Потому что это вообще не работа, а **мероприятие.** И никакой «культурой» в этой деятельности тоже не пахнет.

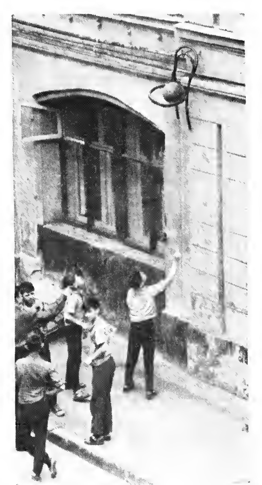
Я нарочно прошлась по району, где живу (а район у нас — что город), чтобы обнаружить элементарные признаки систематической заботы школьников об украшении своего района. Я их нашла на небольшом участке, у одной школы. Все остальное — зеленая дичь. В прямом и переносном смысле слова.

И при этом можно с уверенностью сказать: наш район в Москве один из самых щедрых на зелень. Рук, видимо, не хватает у районных организаций для того, чтобы «окультурить» все эти пространства. Но никому не приходит мысль обратиться к школе затем, чтобы она взяла на себя эту работу целиком: со всей селекцией, почво-растениеведением, выращиванием и высадкой рассады, фасонной стрижкой кустарников, формированием крон деревьев, планировкой посадок и т. д.

Нетрудно себе представить реакцию городских педагогов на предложение заняться этой сложной и обширной организационной работой. Вот, скажут, и до естественников добрались. Они-то хоть были свободней от бесконечных предметных и общественных дополнительных нагрузок. Между прочим, реакция эта ошибочная, потому что, может, именно с введением экологической службы нелегкая жизнь учителей, преподающих ботанику, биологию, зоологию, анатомию, географию, химию, преобразится. Ведь нынешние и будущие «технари» и «гуманитарии», а тем более те, кто не намерен продолжать учебу, относятся к этим «непрофилирующим» предметам как к непонятной и тяжкой повинности. И именно эти предметники чаще других своих коллег жалуются на незаинтересованность учеников в их дисциплинах. А все неприятие как раз и происходит из-за «сухомятного» их преподавания, из-за того, что не «увязаны» они с жизнью городских школьников, из-за того, что без широкого практикума не воспринимаются эти тычинки-пестики, хромосомы и химические цепи. И вообще не возникает картина общности мира.

Экологическую сознательность и активность пробудить вообще трудно. Глобальность, трудноразрешимость задачи спасения всей атмосферы, целых рек и огромных площадей лесов, полей могут юного человека скорее парализовать, вызвать фатальную покорность «высшим силам», в данном случае ее величеству Технике. Иное дело, если ему с малых лет доведется участвовать в совершенствовании собственного микромира, наводить порядок на своем клочке обитания, если он испытает радость маленькой победы, тогда у него действительно может родиться уверенность: жизнь планеты, ее будущее хоть немного зависят от него.

«Улицу» всегда признавали активной воспитательной силой. Спонтанной, анархической, но тем не менее порой успешно противостоящей целенаправленной, организованной деятельности родителей и профессионалов-педагогов. Признание за ребятами автономных прав на эту территорию, уважение их полномочий могут послужить серьезным толчком для преобразования всей системы уличных традиций, принципов, отношений. При этом не придется что-то особенное придумывать, ломать, организовывать. Надо воспользоваться тем, что улица как особый институт создала для своего существования. Все ее «классические» формы могут быть наполнены благородным, этическим содержанием и тогда станут служить хорошей школой товарищества, коллективизма, есте-



Все ребячьи шалости можно обернуть на добро, если предложить им программу, соединяющую интересное с полезным.

ственной школой гражданских добродетелей.

Вот несколько примеров такого ненасильственного преобразования.

Двор — на двор. Вечное соперничество, вечная борьба за приоритет, за «жизненное пространство» между ребятами многих поколений. Какой отличный, отработанный механизм, словно специально созданный для того, чтобы не угасал огонь активности, для того, чтобы сводить в общую группу разновозрастных ребят, спаять едиными интересами детей разных слоев, семей, уровней культуры, развития. Побеждали в соперничестве сильнейшие, они же устанавливали своего рода диктат над округой. Почему бы не узаконить это соперничество, больше того, придать ему размах и всеохватность: соревнование за право называться самым красивым, спортивным, веселым, дружным, умелым двором. В этом соревновании должны быть учтены все извечные ребячьи потребности и склонности. Есть у мальчишек потребности помериться силами, побороться, посражаться — на здоровье. Секция ли такая будет создана, клуб ли мушкетерский, погранзастава ли — как им вздумается, но должна им быть предоставлена возможность для такого рода состязаний и упражнений. Придать им еще «идеологическую» направленность: вся сила сильных — на защиту слабых, все их умение — для передачи тем, кто не усвоил азы самообороны.

Есть у ребят склонность ко всякого рода выдумкам и играм — уважить эту склонность, исподволь «подбрасывая» идеи добра и справедливости, во имя которых и должны создаваться эти объединения. Как, впрочем, и все их шалости можно обернуть на добро. Разоряют они штакетники, портят скамейки, детские площадки. Предложить им самим решить судьбу дворового оформления: что оставить, что снести, что перестроить. И самим реализовать собственные планы. Убеждена, что они обнаружат больше выдумки, фантазии, нежели иные жэковские специалисты.

Бьют они лампы, фонари. Предложить им сделать собственного фасона светильники. Отдать им на конкурсное оформление унылые километры наших заборов, на которых они теперь «упражняются» в «заборном творчестве». Короче, надо сделать наши дворовые и уличные пространства ребячьей вотчиной, республикой — вот конечная цель постепенных преобразований. И, между прочим, не такая уж утопическая это мечта и затея. При первой же попытке придать ребячьим играм высокоромантическую направленность все взрослые, кто когда-либо предпринимал такие попытки, встречал у них самый искренний и горячий отклик.

Читала я, что детский врач, председатель одного из домовых комитетов Москвы Валентина Ивановна Куприянова была поражена отзывчивостью отъявленных шалунов, когда она их объединила в бригады по спасению саженцев, а потом — по ремонту подъездов. По ее словам, желающих красить стены было так много, что приходилось дежурить, чтобы сдержать натиск жаждущих. (Тут вспоминается эпизод из «Тома Сойера»: за право покрасить забор мальчишки отдавали Тому самые главные свои драгоценности.) Работали ребята всех возрастов: с первого по десятый класс. И главный эффект — не столько отлично покрашенные подъезды, сколько то, что чистота стен, их красота сохранялись в неприкосновенности два года. Ни черточки, ни царапины! Ребята гордились своей работой и берегли ее плоды.

Валентина Ивановна признается, что она использовала в своей деятельности с ребятами метод, на который указывал еще А. С. Макаренко: «Я бы на месте директора школы организовал в домах бригады из школьников. Обходил бы их раз в месяц. Бригады бы рапортовали мне о положении работы во дворе». Бригадные, естественные объединения, занятые работой по их общему дому-улице, едва ли не самая действенная форма внешкольного воспитания. К сожалению, до сей поры они возникают там и тогда, где и когда появляется энтузиаст-общественник. Школы никак не включаются в эту деятельность. А ведь от большого и сильного учительского коллектива требуется всего лишь направляющая, консультативно-контролирующая деятельность. Вся исполнительно-организационная работа может быть препоручена старшим ребятам, комсомольцам, так называемым неформальным лидерам, а не назначенным бригадирам. Да если бы школа объявила себя таким эколого-хозяйственно-культурным центром микрорайона, к ней коренным образом изменилось бы отношение и районных организаций, и промышленных предприятий, и даже родителей. Одно дело — учреждение, где «учат детишек», которое только требует, потребляет и расходует, а другое — созидающая организация, берущая на свои плечи важные районные дела и заботы. И средства легче в таком случае отыскиваются, и интерес у шефов активизируется.

В такой круг работ интересней и естественней будет включаться и родителям. Ныне им предлагают устанавливать контакты с детьми на почве синусов, косинусов, логарифмов, хромосом, которые они или вовсе не изучали, или начисто забыли. А вот во дворе, на улице — всем взрослым могло бы найтись занятие, соответствующее их знаниям, навыкам.

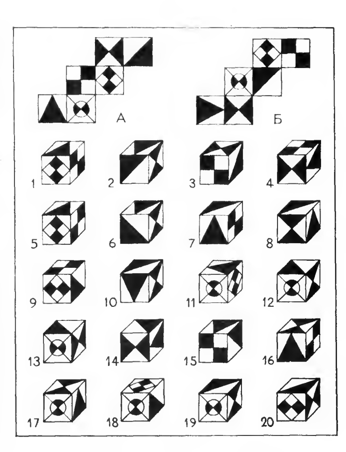
Мысль о том, что единение интересов школьников, районных организаций, предприятий, родителей в наших городах возможно и необходимо на наших улицах и дворах, получает все большее распространение. Еще очень важно придать этой форме единения высокую воспитательную цель. И она тоже теперь сформулирована: не просто отвлечь ребят от шалостей и не развлекать, но в общем деле растить людей, отвечающих за красоту, чистоту и доброту окружающего их мира.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

КУБИКИ

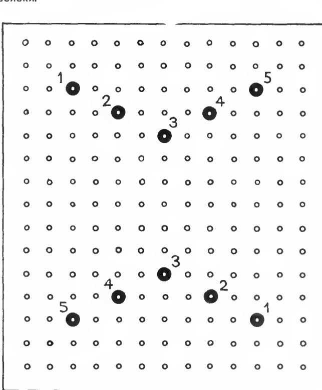
Какие из 20 кубиков соответствуют развертке А, а какие — развертке Б?



ОТ КЛЕММЫ К КЛЕММЕ

(лабиринт)

На монтажной доске в строгом порядке — на расстоянии 1 сантиметра друг от друга—расположены металлические штырьки, к которым припаивается провод. Цифрами 1, 2, 3, 4 и 5 обозначены клеммы. У вас есть 5 проводков длиной 38 сантиметров каждый. Проложите их так, чтобы каждый проводок прошел ровно через 37 штырьков, соединив одноименные клеммы (1—1, 2—2, 3—3, 4—4, 5—5) и при этом ни разу не пересекал ни сам себя, ни другие проволоки.



ЗАДАЧА КАРЛСОНА

Нет, это не тот Карлсон, который живет на крыше; но мы полагаем, что от этого задача не станет для вас менее интересной.

Расставьте на доске 6×6 клеточек 35 шашек, оставив свободной левую верхнюю клетку (обозначим ее цифрой 1 и далее нумерацию продолжим слева направо в каждом ряду). Теперь по правилам игры «Солитер» (см. «Наука и жизнь» № 3, 1975 г.) надо снять все шашки с доски, кроме одной последней, поставив ее на первую клетку. Первым ходом может быть ход 3—1 (2-я снимается) или 13—1 (7-я снимается). Сколько ходов потребуется вам? Н. Карлсону (1960 г.) потребовалось 29 ходов, и он еще не был уверен в том, что существует решение, при котором последняя шашка остается на клеточке № 1. Самое короткое решение — в 16 ходов, причем последний ход — это каскад из 8 или 9 прыжков.

● НАУКА НА МАРШЕ

ШТУРМ ТЕПЛОВОГО БАРЬЕРА

Если потрошеная утка, которую вы купили в магазине, запечатана в полиэфирный пакет, ее можно залечь в духовке, не вынимая из пакета. Термостойкий полиэфир не боится двухсотградусной жары духовки.

В химических реакторах жара посильнее: триста — четыреста градусов, да еще едкие растворы. Не всякий металл может работать в таких условиях. Платина, золото, специальные легированные стали... или термостойкая пластмасса тефлон.

Еще горячее в рабочей зоне ракетного двигателя. Здесь годятся лишь жаростойкая керамика, графитовые блоки... или термостойкие пластмассы.

Повысить рабочую температуру почти в любой области современной техники — значит получить продукт быстрее, лучше, дешевле. Поэтому так остро необходимы термостойкие полимеры. От космоса до подземных глубин, от кулинарии до электронных вычислительных машин — таков диапазон их применения.

Статья рассказывает о том, как химики создают новые термостойкие полимеры, какие методы и теории используются при этом.

Кандидат химических наук В. КОПЫЛОВ.



Руки, одетые в теплозащитные рукавицы, держат два совершенно одинаковых стаканчика из полифениленоксида. В один из стаканчиков налита кипящая вода, в другой — жидкий азот. До такой термостойкости далеко полимерам, знакомым нам из повседневной жизни. Взять хотя бы полиэтилен, широко идущий на упаковку, или полистирол, из которого делают авторучки. Они размягчаются от прикосновения едва нагревшегося утюга, а капля жидкого азота заставила бы их растрескаться.

Хирургические инструменты, изготовленные из полифениленоксида, можно многократно стерилизовать в автоклаве при температуре свыше 100° С.



БЕЗ ТЕРМОСТОЙКИХ ПОЛИМЕРОВ СЕГОДНЯ НЕ ОБОЙТИСЬ

...1972 год. Хельсинки. Международный симпозиум по полимерам. Очередной докладчик выходит на трибуну с электроплиткой в руках. Не торопясь, включает плитку, стелет на нее гибкую прозрачную пленку (судя по всему, полимерную), ставит на пленку кофейник и начинает свой доклад.

К концу доклада кофе вскипел, а пленка осталась все такой же бесцветной, ровной, гибкой и прозрачной. Лет двадцать назад подобную ситуацию можно было встретить разве что в фантастическом романе. Ни один из известных тогда полимеров не выдержал бы такого нагрева, размягчился и разложился бы за несколько секунд.

Однако самым удивительным в этой истории было то, что никто из слушателей не удивился. А если и удивился, то совсем по другому поводу: «Зачем, мол, возвращаться к пройденному?»

И действительно, сегодня Аш-пленка (именно ее и демонстрировал докладчик) — уже пройденный этап на пути совершенствования термостойких полимеров, получение и изучение которых за последние десять—пятнадцать лет развернулись очень широко.

Около ста лет назад братья Джон и Айзек Хайатт наладили производство целлулоида. Считается, что это была первая пластмасса в современном смысле этого слова. С этого времени и отсчитывают историки химии развитие систематического изучения, получения и применения полимерных искусственных и синтетических материалов.

Сегодня в мире изготовляется и потребляется почти 20 миллионов тонн полимерных материалов в год. Лет тридцать назад их называли «заменители». Потом стали называть «незаменимые заменители». А ныне общепризнано, что большая часть полимерных материалов используется именно там, где никакие другие материалы просто непригодны.

Для современного развития техники характерно повышение рабочих температур. Генеральный конструктор турбореактивных двигателей академик А. Люлька сказал так: «Если будут созданы материалы, сохраняющие свои конструкционные свойства при температурах на 100° выше, чем сегодня, а это не фантастика, а реальная перспектива ближайших десяти лет, то турбореактивные двигатели будут работать на скоростях больше 4 000 км/час».

Но термостойкие материалы нужны самолетостроителям не только для двигателей. В современном самолете есть немало узлов, где из-за высоких температур отказываются служить существующие алюминиевые и другие легкие сплавы, но где неплохо работают полимеры, не уступающие металлу по прочности в условиях такого же нагрева. Это и шины (при посадке и на взлете они так нагреваются, что резина сгорает), и теплоизоляция обшивки фюзеляжа (без нее трение о воздух довело бы температуру в салоне до 150°), и остекление пилотской кабины (из-за того же трения его температура доходит до 300—400°).

Еще нужнее термостойкие полимеры конструкторам ракет. От трения о воздух нос ракеты раскаляется до нескольких тысяч градусов. Такого нагрева не выдержал бы ни один металл, если бы его не защищал полимерный аблатор — колпак из термостойкого полимера в смеси с асбестом. От трения о воздух аблатор тоже разогревается, но полимер при этом вспенивается, разлагается, превращается в кокс. Пока-то он еще обгорит, разрушится, облетит — а там второй слой полимера поведет себя точно так же. Так облетают слой за слоем. Но, сгорая сам, полимерный аблатор предохраняет металлическую конструкцию ракеты.

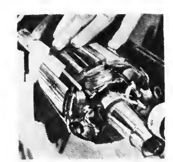
При запуске ракеты струя пламени с температурой десять — пятнадцать тысяч градусов несколько секунд хлещет по наземным конструкциям. Ни один из известных ныне материалов не в силах противостоять такой струе. Защищают наземные конструкции такими же аблаторами из термостойких полимеров.

Можно назвать не одну область техники, которая сегодня уже немыслима без термостойких полимеров. Но и там, где в крайнем случае можно обойтись и без них, их применение сулит немалые выгоды. Алмазы к буровым коронкам и керамические пластинки к скоростным резцам и фрезам лучше всего крепить клеем из термостойкого полимера. Тормозные и фрикционные накладки для автомобиля тоже лучше изготовить из термостойкого полимера — тогда они прослужат дольше. Термостойкие полимеры хорошо зарекомендовали себя и в литейном производстве, и в химической промышленности, и в строительном деле.

Особый спрос на них предъявляет электротехника. Как известно, все электроприборы—от мощного трансформатора до простого выключателя — греются при работе, а при перегреве происходит пробой изоляции, приборы выходят из строя. Для каждого из них необходима термостойкая электроизоляция. Стоит заметить, что именно эта проблема стимулировала создание первых термостойких полимеров.

Как видно, области применения термостойких полимеров чрезвычайно разнообразны. Можно подумать, что и полимеры эти разнообразны. Это верно, но не совсем: всем термостойким полимерам свойственны некие общие черты, о которых и пойдет речь ниже.

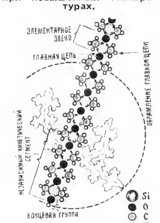
Но сначала несколько слов о полимерах вообще. Все этот термин знают, все им пользуются, но не всегда его правильно понимают.



Ротор генератора, изоляция которого сделана из полиимидной пленки (Аш-пленки) и сохраняет диэлектрические свойства до 250° С.



Часовой распределитель из полифениленоксида в точности сохраняет свои размеры при повышенных температурах.

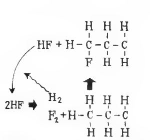


Строение макромолекулы полимера (на рисунке — молекула полидиметилсилоксана).

НЕСКОЛЬКО НЕОБХОДИМЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ И РАЗЪЯСНЕНИЙ

По современным научным представлениям полимер — это упорядоченная система из десятков и даже сотен тысяч атомов, соединенных друг с другом химическими связями, то есть образующих громадную молекулу, называемую макромолекулой. Кроме того, полимером называют также чистое химическое вещество, состоящее из макромолекул одного рода, как правило, несколько отличающихся друг от друга размером.

В пределах одной макромолекулы различают атомы, связанные друг с другом последовательно в длинную прямую



Нелегко упрочнить уже готовый полимер. Пожалуй, единственный пример такого рода — электрохимическое фторирование полиэти-

лена. Оно ведется в электролитической ванне, наполненной плавиковой кислотой (HF), которая под действием тока разлагается на фтор (F_2) и водород (H_2). Молекула фтора отдает один из своих атомов макромолекуле полиэтилена, беря взамен атом водорода, и превращается в молекулу плавиковой кислоты. Та возвращается в раствор. Водород, выделившийся в ходе реакции, улетучивается. В результате процесса из полимера, размягчающегося при 100° С и разлагающегося при 190°, получают полимер, не размягчающийся даже при 400° и начинающий разлагаться при 300°, то есть близкий по свойствам к тефлону, одному из очень термостойких полимеров. Строение молекул тефлона такое же, как у полиэтилена, только вместо атомов водорода у него всюду атомы фтора.

СВЯЗЬ	ПРОЧНОСТЬ (ККАЛ/МОЛЬ)
АЛИФАТИЧЕСКИЕ	
—C—C—	83
—C—O—	93
—C—N—	82
—Si—C—	78
—Si—O—	106
—B—O—	113
—B—N—	115
АРОМАТИЧЕСКИЕ	
—C—C—	98–105
—C—N—	110
—C—O—	107

Прочность различных химических связей в цепях молекул (алифатические связи) и в шестизвенных кольцах (ароматические). Прочность измеряется количеством энергии (в килокалориях), необходимой для разрыва связей в молярном количестве молекул.

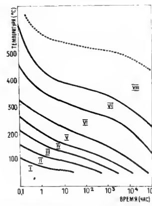


Диаграмма распределения полимеров по «зонам термостойкости» — с учетом и

цепь, так называемые атомы главной цепи и атомы или небольшие их группировки, не входящие в главную цепь, отстоящие от нее, как листья от ветки, и называемые обрамлением главной цепи (см. рисунок справа).

Собственно, главная цепь не обязательно прямолинейна. Как правило, макромолекулы извиваются, образуют нечто подобное войлоку. Поэтому свойства полимерных материалов одинаковы по всем направлениям.

У большинства полимеров макромолекулы построены из периодически повторяющихся группировок атомов главной цепи и атомов обрамления. Отдельная такая группировка называется элементарным звеном. Причину подобной периодичности понять нетрудно: ведь полимерная молекула получается объединением большого числа одинаковых небольших молекул исходного вещества, называемого мономером.

Как правило, на концах макромолекул расположены группировки несколько иного химического строения — они называются концевыми группами.

Два соседних элементарных звена, хотя и связаны химической связью, могут более или менее свободно колебаться, вращаться или даже сдвигаться одно относительно другого. Естественно, что следующее звено будет иметь несколько большую свободу перемещения относительно первого, последующее — еще большую и так далее, пока некое n-ное звено не окажется способным занимать произвольное место в пространстве вокруг первого звена, в пределах сферы с радиусом, равным максимальной длине распрямленной цепи между этими звеньями. Величина n называется длиной независимого кинетического сегмента. Это очень важная количественная характеристика жесткости главной цепи. Чем больше независимый сегмент, тем больше жесткость макромолекул и состоящего из них полимерного материала.

Именно длина кинетического сегмента определяет многие механические свойства полимеров, особенно связанные с движением их растворов и расплавов — в частности, их способность легко перерабатываться.

ПРОЧНОСТЬ ЦЕПИ ЗАВИСИТ ОТ ПРОЧНОСТИ ЗВЕНЬЕВ

Когда полимер нагревают, то сообщаемая ему тепловая энергия распределяется между атомами различных молекул. Их относительное движение по мере повышения температуры становится настолько интенсивным, что энергия, приобретенная отдельным атомом, элементарным звеном или сегментом, может превысить энергию его связей с соседними атомами. Тогда связи разорвутся, макромолекулы распадутся на части, свойства полимерного материала изменятся. В этом, собственно, и состоит механизм теплового разрушения или, как еще говорят, термической деструкции полимеров.

Первые попытки повысить термостойкость полимеров, естественно, были связаны именно с повышением прочности межатомных связей.

Как видно из таблицы, помещенной слева, самые прочные звенья из числа пригодных для сборки полимерных молекул—это пары «бор—азот», «бор—кислород», «кремний—кислород» и «углерод—кислород».

К сожалению, получить линейные высокомолекулярные соединения с цепочками из звеньев B—N или B—O не удается: слишком легко они превращаются в циклические шестизвенные молекулы. Зато удалось создать полимеры с цепочками из C—O и Si—O. Они действительно оказались более термостойкими, чем все известные до тех пор.

Полисилоксаны, то есть полимеры с главной цепью из звеньев Si—O, были получены впервые в середине тридцатых годов академиком К. А. Андриановым, в те годы молодым научным сотрудником. История этого открытия интересна вдвойне. Во-первых, сделано оно было не в химическом, а в электротехническом институте, стимулировано острейшей необходимостью в термостойкой электроизоляции

и сразу же по опубликовании было взято на вооружение крупнейшими мировыми электротехническими фирмами. Во-вторых, сделано оно было вопреки существовавшим тогда теоретическим представлениям.

В те годы считалось, что кремний с кислородом образует лишь соединения с двойными связями Si=O. Их называли силиконами — по аналогии с кетонами, органическими веществами, в молекулах которых есть двойные связи C=O. К. А. Андрианов предположил, а потом доказал, что в этих соединениях кремний и кислород связаны одинарными связями в цепочки с чередующимися группами Si—O.

Прежние силиконы стали называться силоксанами. Полидиметилсилоксан — так называется первый полимер такого вида, полученный ученым и положивший начало роду термостойких полимеров. (Название говорит о том, что в элементарное звено его макромолекулы, помимо атомов кремния и кислорода, входят обрамлением две метильные группы CH_3.)

Не менее интересна родословная полимеров, главная цепь которых построена из чередующихся атомов углерода и кислорода. Это, например, полимеры формальдегида, широко применяемого биологами и медиками под именем формалина — сорокапроцентного раствора формальдегида в воде.

Более ста лет назад, в 1869 году, вышла книга Д. И. Менделеева «Основы химии», в которой говорится, что «формальдегид образует белые твердые полимеры». Сегодня полимеры, известные Менделееву, уже не носят такого названия, поскольку каждая их молекула насчитывает не более ста элементарных звеньев, то есть гораздо меньше, чем у полимеров в современном значении слова. Настоящий полимер формальдегида, полиоксиметилен, со степенью полимеризации до ста тысяч был получен лишь в конце пятидесятых годов нашего века.

Как и предполагалось, оба описанных полимера — и полидиметилсилоксан и полиоксиметилен — оказались значительно более термостойкими, чем, например, полистирол, каучук или поливинилхлорид, распространенные в нашем быту. Но все же не настолько, как хотелось бы: всего лишь до 150—200°. При более высокой температуре они быстро разрушались.

Дело было в том, что их цепи оказались слишком гибкими: кинетический сегмент состоял всего лишь из трех-четырех звеньев. Макромолекулы скручивались в спирали; гидроксильная группа, которой оканчивается каждая макромолекула, взаимодействовала с третьим-четвертым от конца звеном, и в результате от спирали как бы отрезался крайний виток. Гидроксильная группа опять оказывалась концевой; от края спирали отсекался еще один виток; срезанные витки превращались в летучие циклические шестизвенные молекулы... Так процесс развивался до полного разрушения макромолекул (см. рисунок справа).

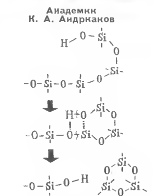
Выяснение этого несложного механизма потребовало длительных исследований, проведенных в Научно-исследовательском физико-химическом институте имени Л. Я. Карпова под руководством профессора А. Н. Праведникова. Там же был найден способ, как бороться с такой деструкцией. Достаточным оказалось заменить концевую гидроксильную группу химически инертной. Этот способ получил название блокировки концевых групп и позволил повысить термостойкость силоксанов почти на 50°.

Однако при 250° в полисилоксанах начинались окислительные процессы и вновь появлялись зловредные гидроксильные группы, инициирующие деструкцию. Беда, казалось бы, нестрашная: стоит лишь добавить к полимеру вещество, предотвращающее окисление. Известен целый ряд таких веществ: они называются антиоксидантами. Десятилетиями разрабатывались антиоксиданты, наиболее эффективные при 100—150°. Однако для полисилоксанов при 200—250° они оказались непригодны. Новых антиоксидантов пока не найдено, хотя над этим сейчас работают многие химики.

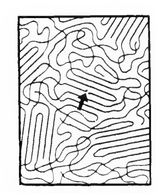
предельной стойкости и влияния длительного нагрева. I — полиэтилен, алифатические полиамиды, поливинилхлорид, полиуретаны, феноксидные смолы. II — полиацетали, хлорированные полиэфиры, этилцеллюлоза. III — полихлортрифторэтилен, поливинилиденфторид. IV — алкидные смолы, меламиноформальдегидные и фенолфурфурольные смолы, полифениленоксид, полисульфокэфиры, поликарбонаты. V — полиакрилаты, полиэфиры, полиэпоксиды, фенолальдегидные смолы, политетрафторэтилен. VI — полиоксилилен, полибензимидазол, полифенилен, линейные силоксаны. VII — полиамидоимиды, полиимиды, лестничные полисилоксаны. VIII — разрабатываемые полисопряженные полимеры и полимеры с жесткой цепью.



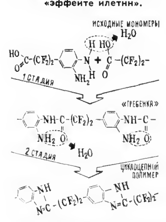
Академик
К. А. Андрианов



Так разрушается макромолекула полидиметилсилоксана. Концевая гидроксильная группа подходит к одному из звеньев главной цепи. Происходит перестройка химических связей (образующиеся связи — пунктир, рвущиеся перечеркнуты). Образовавшееся кольцо из трех атомов кремния и трех кислорода отпадает от макромолекулы, на конце которой вновь появляется гидроксильная группа. Процесс повторяется до полного разрушения полимера. (На рисунке не указаны метильные группы, присоединенные к атомам кремния.)



Таково строение каучука. Линии — макромолекулы. Если разрыв одной из них произойдет в месте, указанном стрелкой, обрывкам не удастся разойтись далеко, и они вновь могут соединиться химической связью. Это и имеют в виду, говоря об «эффекте клетки».



Так образуется циклоцепной полимер по методу гребенки. Первая стадия процесса — сборка линейной цепи из молекул мономеров. Вторая — замыкание зубьев гребенки в циклы. На обеих стадиях процесса выделяется вода; полимер вспенивается и теряет прочность.

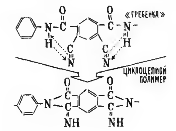


Схема реакции изомеризационной циклизации. Реакция ведется по методу гребенки. На рисунке показано, как протекает заключительная стадия в отдельном элементарном звене. Атом водорода переходит к атому азота, сидящему на кончике зубца гребенки; освобождающаяся химическая связь

Пришлось искать иной путь защиты от окисления. Удалось установить, что начинается оно в метильных группах обрамления. Заменили метильные группы на бензольные, выдерживающие нагрев до 600°,— и получили полидифенилсилоксан, термостойкий до 300°.

ВЫХОД ИЗ ТУПИКА УКАЗАЛ МЕТОД ГРЕБЕНКИ

Одновременно с совершенствованием силоксанов шло и развитие чисто органических полимеров. Там были выявлены те же закономерности и разработаны те же приемы повышения термостойкости: блокировка концевых групп и применение бензольных группировок.

Правда, полимеры из одних бензольных колец —полифенилены — получались лишь в форме хрупких нерастворимых порошков, но это легко удалось объяснить и исправить.

Хрупкость была связана с жесткостью полимерной цепи, большим размером кинетического сегмента. Стоило вставить между бензольными кольцами шарниры—атомы кислорода, серы, азота, а сами бензольные кольца полностью или частично заменить на иные ароматические — и посыпались термостойкие полимеры, как из рога изобилия.

Многие из них сейчас производят в промышленном масштабе. Таковы полифениленоксид — конструкционный и электроизоляционный материал; полифениленсульфид—термостойкий адгезив; ароматические полиамиды—полимер для термостойких волокон; поликсилилен — высокотемпературный диэлектрик и другие. Все их объединяют под названием «циклоцепные полимеры». Некоторые из них, такие, как полибензимидазол, полипиромеллитимид, полибензоксазол, оказались интересными и в некоторых специфических областях.

Но у всех этих полимеров проявился один существенный общий недостаток: чем выше термостойкость, тем хуже механические свойства. Причиной оказалась слишком плотная упаковка макромолекул.

Это явление называют «эффектом клетки». Когда макромолекулы или их отдельные участки расположены достаточно близко и параллельно друг другу, каждое элементарное звено как бы заключено в тесную клетку из соседних звеньев и молекул. Первичный разрыв одной связи в этом звене практически не отразится на физических свойствах материала в целом. Обрывки остаются рядом, «клетка» не дает им разойтись, они могут опять соединиться химической связью, иными словами, рекомбинировать (см. рисунок слева вверху).

С другой стороны, из-за этой же упаковки и сильного межмолекулярного притяжения полимер плохо растворялся, не плавился и не деформировался даже под высоким давлением. Из таких полимеров не удавалось формовать изделия.

Разрыхление полимерной структуры путем введения в цепи более гибких шарниров, заместителей в ароматические кольца, хаотического чередования различных циклов в цепи—все это ослабляло межмолекулярные взаимодействия, облегчало переработку полимера, но тогда исчезал эффект клетки и снижалась термостойкость.

Выход из этого тупика дало изобретение метода гребенки. Его основная идея—проводить синтез полимерных макромолекул в две стадии: на первой собирать главную цепь, на второй связывать атомы обрамления в циклы, обеспечивающие термостойкость полимера (см. рисунок слева).

Название метода объясняется тем, что на первой стадии образуются линейные макромолекулы с довольно длинными ответвлениями от главной цепи, похожие подобные гребенке. Такие полимеры хорошо растворимы, из раствора легко приготовить пленки, волокна и тому подобные изделия.

Исходный мономер подбирается таким образом, чтобы зубья образовавшихся молекул-гребенок оканчивались реакционно-способными группами, которые могли бы соеди-

няться друг с другом или с атомами главной цепи. Это и происходит на второй стадии полимеризации под действием нагрева или специальных реагентов. Смыкаясь друг с другом или прицепляясь кончиками к главной цепи, зубцы образуют цикл. Происходит это, как правило, с выделением воды или других низкомолекулярных веществ, поэтому вторую стадию метода гребенки обычно называют реакцией дегидроциклизации. Таким методом, например, получают упоминавшуюся в начале статьи Аш-пленку.

К сожалению, у метода гребенки есть два существенных недостатка.

Во-первых, на стадии дегидроциклизации выделяется вода или другие летучие вещества в виде пара или газа. Толстые пленки, а тем более массивные изделия этим методом получать не удается: полимер при этом вспенивается и теряет механическую прочность.

Правда, недавно под руководством профессора А. Н. Праведникова был разработан новый вариант метода гребенки, названный реакцией изомеризационной циклизации. Как показано на рисунке в левом нижнем углу предыдущей страницы, замыкание зубьев гребенки протекает здесь без выделения летучих веществ. Работы в этом направлении ведутся сейчас во многих лабораториях мира.

Вторым существенным недостатком метода гребенки является то, что до сих пор не удается получить точную «гребенку» со строго параллельными зубцами, которые могли бы циклизоваться строго попарно. Как правило, получается лохматый «ершик». Зубцы одной макромолекулы попадают между зубцами другой, вместо циклизации происходит межмолекулярная сшивка, а многие зубцы остаются непрореагировавшими, что существенно ухудшает свойства готового продукта.

ПРОЧНОСТЬ ЛЕСТНИЦЫ ОБЪЯСНЯЕТСЯ ЕЕ СТРОЕНИЕМ

На полях этой страницы схематически показаны химические структуры основных типов термостойких полимеров по мере их усложнения.

Линейные цепи, с которых мы начали рассказ, были затем усложнены включением циклических структур, а в циклоцепных термостойкость повышалась по мере сокращения линейной части и увеличения доли циклической.

Логично предположить, что термостойкость можно повысить, сведя линейную часть до нуля, перейдя к структуре спиро-строения, а затем—к лестничной.

Чтобы понять причину их повышенной термостойкости, представим себе, что дает первичный разрыв одной связи в линейном, в циклоцепном и в лестничном полимерах.

Случай с линейным полимером разобран раньше: при любом разрыве молекула распадается на части, и свойства полимера сразу ухудшаются. В лестничной структуре первичный разрыв пройдет почти незамеченным: лестницу не разрушишь, разрубив одну из перекладин и даже одну из стоек. А раз так, обрывки не разойдутся далеко, и разорванная связь может восстановиться вновь. Так срабатывает особый эффект клетки, внутримолекулярный, который сильнее любого межмолекулярного.

На рисунке справа изображена и дальнейшая ступень логического развития тех же принципов—паркетная структура. Правда, никто еще не знает, как получать такие полимеры, хотя возможность их синтеза доказывает природа—примером графита, естественного полимера паркетной структуры (не зря он с давних пор считается одним из самых термостойких материалов).

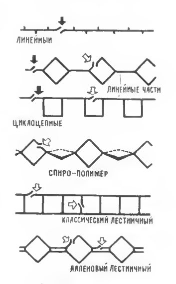
Синтез лестничных полимеров, хотя и потребовал более двадцати лет напряженной работы многих химиков в разных странах, осуществлен удачно и притом в нескольких вариантах. Для большинства из них был применен метод гребенки.

В самом деле, соедините кончики всех зубьев «гребенки» подряд—получится лестница. Подобный синтез лестничного полимера впервые был проведен на основе полиакрилонит-

сцепляет атом углерода, находившийся в середине зубца, с атомом азота из главной цепи. Тем самым образуется цикл. Никаких летучих веществ при этом не выделяется.



Профессор А. Н. Праведников.

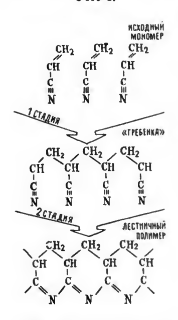


На схемах различные структуры полимеров. Темными стрелками показаны разрывы, приводящие к разрушению молекулы, светлыми — не приводящие, когда обрывки не расходятся далеко и разорванная связь может восстановиться вновь.

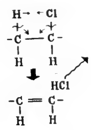


Строение графита — природного полимера паркетной структуры. Термостойкость графита незаурядна:

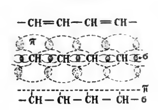
он остается твердым до температуры возгонни, до 3 600°С.



Для синтеза лестничных полимеров с успехом используется метод гребенин.



Гаи образуется двойная связь между соседними атомами углерода в манромоленуле поливинилхлорида, еслн от них оторвать по одному атому водорода и хлора. Образование полисопряженной цепи придает веществу полупроводниковые свойства.



В полисопряженной цепи атомы углерода связываются элентронами двух родов — «сигма» и «пи». Сигма-элентроны жестко зафиксированы у своих атомов. Орбиты пи-элентронов перенрываются; образуется единое пи-элентронное облано, оиутывающее цепь.

рила: получены и полностью углеводородные, и кремнийорганические, и иные лестничные полимеры.

Собственно говоря, работа химика, синтезирующего новый полимер, начинается как работа конструктора — с расчетов конструкции, какую ему хотелось бы получить. Затем химик становится кулинаром и «варит» запроектированный полимер, а затем превращается в следователя-детектива: выясняет, что же он получил и как это доказать. Бывает и перестановка в этапах: сначала варишь, потом разгадываешь, наконец чертишь. Примерно так произошло с лестничым полимером на основе полиакрилонитрила.

Сам полиакрилонитрил известен давно и давно выпускается в промышленном масштабе. Известно было, что этот линейный полимер обладает неожиданно высокой термостойкостью, которая к тому же еще и повышается после его термообработки на воздухе,— это обнаружил в 1950 году английский химик Хоутц. А к 1959 году исследователи, работавшие под руководством академиков А. В. Топчиева и В. А. Каргина, сумели разобраться в причинах такого поведения полиакрилонитрила. Оказалось, что одновременная полимеризация нитрильных групп, сидящих на концах зубцов «гребенки», и отрыв атомов водорода от полимера приводят к образованию лестничой структуры. С 1960 года начался промышленый выпуск такого полимера под названиями «черный орлон» и «плутон».

«Черный орлон» выдерживает тепловое излучение в сто раз больше предельного для хлопка, сохраняет свою прочность более десяти тысяч часов при 400°, разрушается при 900° за три часа, выдерживает кратковременный нагрев до 9 900°. Ткань из «черного орлона» не сгорает даже при затвердевании в ней расплавленой стали. По всем этим свойствам «черный орлон» выделяется даже среди других лестничных полимеров. Причину этого мы обсудим дальше, а пока лишь отметим, что ему присущи и некоторые из недостатков циклоцепных полимеров.

Прежде всего «черный орлон», как и другие лестничные полимеры, неспособен к пластической деформации. Иными словами, из него невозможно формовать изделия, вдавливая материал в форму. Поэтому в настоящее время этот полимер изготовляется только в форме волокон или пленок. Во-вторых, «черный орлон» нерастворим — из него нельзя приготовить поверхностное покрытие, лак, прядильный раствор, им нельзя пропитать пористый материал.

Кстати говоря, вопрос о принципиальной возможности растворить лестничный полимер не решен до сих пор. Если не принимать в расчет несовершенства исходных «гребенок» и межмолекулярных сшивок, которые чаще всего и служат причиной нерастворимости, то, по-видимому, такая возможность все же существует, на что указывает отличная растворимость лестничных полиорганосесквисилоксанов.

О них стоит поговорить особо.

Впервые лестничный силоксан пытался получить в 1960 году американский химик Броун. Но методика, разработанная Броуном, была капризной, трудновоспроизводимой и давала лишь полимеры с низким молекулярным весом. Иначе подошли к этому синтезу в Институте элементоорганических соединений АН СССР в лаборатории профессора А. А. Жданова, ученика академика К. А. Андрианова. Здесь был получен лестничный поликсилоксан с молекулярным весом до нескольких миллионов. Он растворим в органических растворителях и способен длительно работать при температуре 400°, а кратковременно — и при 700°.

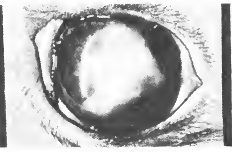
ПОЛИСОПРЯЖЕНИЕ — ЕЩЕ ОДИН РЕЗЕРВ ТЕРМОСТОЙКОСТИ

Было замечено, что при нагревании на воздухе в органических лестничных полимерах снижается содержание водорода, и одновременно с этим у них несколько повышается термостойкость и появляются полупроводниковые свойства.

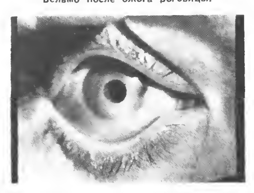
мерной влагой глаза. Если же кролику с пересаженной в роговицу кожей пересадить от того же донора кожный лоскут на кожу, то он отторгается в обычные срокн. Вторичная пересадка никак не отражается на состоянии трансплантата в глазу. Только когда в роговицу под влнянием тех илн ииых причин начинают прорастать из пограиичной области сосуды и связь ее с окружающимн ткаиями усиливается, возникает заметная реакция на вторую пересадку — рассасывание трансплантата ускоряется.

И еще об одном необычном свойстве роговой оболочкн. Как уже говорнлось, в ней отсутствуют кровеносные сосуды, чем в значнтельной мере объясняется замедленность обменных процессов. Это обстоятельство может, однако, оказаться весьма неблагоприятиым, когда роговица подвергается влиянию болезнетворных факторов. Ведь в таких случаях для ее устойчивости возникает необходимость в усндении обмена веществ, в быстрой и интенсивной реакцин, направленной на нейтралнзацню повреждающего начала. Подобные ситуацнн возникают в роговнце довольно часто. И тогда при сигнале «опасность» быстро вступает в строй механизм добавочного включения сосуднстой сетн, расположенной вокруг роговицы. Из погранннчной областн сосудистой сети в роговицу начинают быстро врастать кровеносные сосуды, по которым с кровью приносятся лейкоцнты, способные захватывать и обезвреживать токсические вещества, а также энергетические вещества, повышающие окислительиые процессы в ткани. Развивается воспалительная реакцня, направлениая на ликвидацию причин, вызывающих заболеваиие. Интенсивность реакций иаходится в прямой завнсимости от силы раздражеиня. Возникновенне и развнтне этой защитной реакции связаны с функцней иервных элементов роговнцы, пронизывающих ее ткаиь, их высокой чувствительностью к изменениям внешней среды. По мере того как болезненный процесс утихает, количество сосудов в роговице уменьшается. Выполннв свою функцню, онн виовь

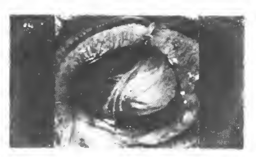
СТВА РОГОВИЦЫ



Бельмо после ожога роговицы.



Частичиая сивозиая пересадиа роговицы. В центре мутной тиаии роговицы прозрачиый траисплаитат.



Кожиый траисплаитат в роговице иролина. На траисплаитате растут волосы. (Через 6 месяцев после пересадии.)



Слева — в толщу роговицы пересажеи роговичиый диси, усиливающий ее преломляющую силу.

Справа — в толщу роговицы пересажеио кольцо из роговичиой тиаии. Кривизиа роговицы умеиьшилась, соответствеиио умеиьшилась и рефранция.

уходят за границы ткани. Так проявляется роль сосудов в развитии комплекса защитных приспособлений организма.

ПЛАСТИКА РОГОВИЦЫ

Такие пластические операции требуют большой точности. Ведь роговица относительно невелика по своим размерам — площадь ее равна примерно 1 см^2, а толщина 0,5—0,7 мм. При многих операциях роговицу приходится расслаивать и манипулировать со слоями ткани вдвое, а иногда втрое тоньше. Операции пересадки роговой оболочки, применяемые при бельмах, направлены на замещение помутневшей, непрозрачной роговичной ткани здоровой тканью роговицы. Есть три основных вида таких операций: при сквозной пересадке роговичная ткань замещается во всю толщу, при послойной пересаживаются только поверхностные слои роговицы, при межпластинчатой трансплантат вводится в толщу роговицы.

Неоценимый вклад в изучение проблемы пересадки роговицы внесли труды академика В. П. Филатова. Он разработал в деталях технику этой операции, сделав ее доступной любому офтальмохирургу. Им была доказана возможность использования для пересадок роговицы глаз умерших людей. Это открытие шло вразрез с установившимися взглядами. Оно продемонстрировало бесстрашие новатора-ученого. Важность этого открытия легко понять, если учесть, что широкому внедрению операции пересадки роговицы, в которой нуждались сотни тысяч людей, долгое время препятствовало отсутствие материала для пересадки, так как приходилось пользоваться роговицей живых доноров, у которых глаза удалялись в связи с разными заболеваниями (травмы, опухоли). Поэтому количество таких операций было крайне ограниченно.

Не меньшее значение имели клинические и экспериментальные исследования ученого и его школы, установившие, что способность роговицы к приживлению не утрачивается ею и после того, как она сохранялась при пониженной температуре в течение длительного времени. Сейчас роговичную ткань хранят во влажной камере при температуре 2°—4° выше нуля. В этих условиях она остается жизнеспособной и пригодной для пересадки в течение 5—7 дней. Известны и другие методы сохранения роговичной ткани. Это глубокое охлаждение ее с предварительной обработкой глицерином, консервация в вазелине, парафине. Правда, эти способы оказались менее эффективными по сравнению с методом сохранения во влажной камере, особенно в тех случаях, когда ткань предназначена для сквозных пересадок. Пригодна для некоторых операций пересадки роговицы также роговичная ткань человеческих эмбрионов или недоношенных мертворожденных детей. Доказали это экспериментальными и клиническими наблюдениями В. Бепяев, В. Маркарян, Т. Овсепян.

Первые экспериментальные работы по изучению трансплантационных свойств высушенной роговицы были проведены в 1936 году В. П. Филатовым и М. А. Баженовой. В дальнейшем обширные исследования в этом направлении продолжил американский ученый Пейро (1960). Для того, чтобы высушить роговицу, он помещал ее в сосуд с влагопоглощающим веществом. (При этом ткань утрачивала 80% исходного веса.) Перед операцией высушенную роговицу опускают на некоторое время в физиологический раствор. Наблюдения показали, что для сквозных пересадок такая ткань непригодна — трансплантат приживляется, но чаще всего утрачивает свою прозрачность. По-видимому, это связано с изменением структуры эндотелия роговицы при высушивании. Зато при послойных пересадках, когда пересаживаются только поверхностные слои роговичной ткани, высушенная роговица хорошо приживляется и полностью восстанавливает свою прозрачность.

При изучении процесса приживления поверхностных слоев роговичной ткани оказалось, что уже через несколько дней после пересадки происходит распад и рассасывание клеточных элементов трансплантата. Остается только межклеточное вещество стромы. Оно не гибнет и не рассасывается. В эту сохранившуюся строму заселяются роговичные клетки из окружающей трансплантат ткани реципиента. Так образуется ткань, состоящая из межклеточного вещества донора и клеток реципиента. Она жизнеспособна, сохраняет свои функциональные и физические свойства.

Образование такой «гибридной» ткани может, по-видимому, происходить не только при пересадке роговицы. В 1957 году советский ученый К. А. Абдылдаев наблюдал аналогичное явление при гомопластической пересадке кожи. В его опытах клеточные элементы соединительной ткани кожи после операции также рассасывались в течение первых суток, а затем происходило заселение соединительной ткани клетками «хозяина»; последние проникали в щели между волокнистым веществом пришельца, постепенно заполняя всю площадь пересаженного лоскута. Такое сочетание хорошо переносилось организмом, не вызывая в нем иммунных реакций, а следовательно, отторжения кожи. Позднее, в 1962 году, также наш исследователь Б. Б. Фукс показал, что биологические протезы, изготовленные из аорты свиней (состоящие из коллагеновых и эластических волокон), при пересадке их в организм собаки хорошо адаптируются и заселяются клетками реципиента. Таким образом, при гомотрансплантации иммунологические реакции, как показывают все эти опыты, вызываются в основном клеточными элементами ткани, а не межклеточным веществом. Вот почему бесклеточные пластические материалы могут быть рационально использованы при реконструктивных операциях.

ВИДЫ ОПЕРАЦИЙ

Пересадка роговицы при бельмах — одна из самых замечательных операций в медицине, выдающееся ее достижение. Потрясающий эффект этой операции трудно переоценить. Слепой человек вновь обретает способность видеть окружающий мир.

Однако пересадка роговичной ткани производится не только как оптическая операция и не только при бельмах — ее применяют в различных вариантах с лечебной целью при некоторых заболеваниях роговицы.

Так, в последние годы все более широкое применение находит послойная пересадка роговичной ткани. Тщательные исследования показали, что при многих заболеваниях роговицы, в том числе и при отдельных видах бельм, патологические изменения захватывают не всю глубину роговичной ткани, а только поверхностные ее слои. В таких случаях нет необходимости в сквозной пластической операции, то есть в замене всей толщи пораженного участка. Достаточно, не вскрывая глазного яблока, удалить только болезненные поверхностные слои и заменить их трансплантатом, состоящим из поверхностных слоев донорской роговицы. Такая операция легче переносится глазом. Совмещаемые ткани донора и реципиента при этом приживляются настолько полно, что иногда трудно бывает различить границу между ними.

Разработка техники послойной пересадки роговицы и показаний к ее применению проведена академиком АМН СССР Н. А. Пучковской. Такой вид роговичной пластики применяют теперь при поверхностных бельмах, при язвах роговицы, при дистрофических ее поражениях. Послойная пересадка роговичной ткани оказалась весьма эффективной и при тяжелых ожоговых поражениях роговицы. Такие очень опасные для глаза поражения чаще всего заканчиваются его гибелью из-за быстрого разрушения роговой оболочки. Лекарственное лечение тяжелых ожогов глаз обычно не дает удовлетворительных результатов. Только хирургическое вмешательство, предпринятое в кратчайшие сроки после ожога, способно спасти глаз и восстановить зрение. При этом предварительно с обожженной роговицы срезаются омертвевшие участки, а раневая поверхность покрывается здоровой роговичной тканью. Напомним, что такого же принципа лечения придерживаются хирурги и при тяжелых ожогах кожи. И в этих случаях обычно удаляются нежизнеспособные участки, после чего на обожженную поверхность накладываются лоскуты поверхностных слоев кожи. Однако пересаженная кожа не приживляется и служит только биологическим покрытием, в то время как пересаженные слои роговицы хорошо приживляются, сохраняя свою прозрачность. В громадном проценте случаев глаза, обреченные на гибель, удается таким образом спасти.

При бельмах, которые поражают не всю роговицу, а только часть ее, применяется операция периферической послойной пересадки роговицы, предложенная Н. А. Пучковской: после срезания измененного участка роговичный трансплантат в виде узкой ленты укладывается только по краю раневой поверхности; остальная ее часть остается непокрытой. Наблюдения показали, что периферически расположенный трансплантат стимулирует регенерационные свойства роговицы. Собственная роговичная ткань способствует восстановлению той части роговицы, которая была срезана.

И еще об одной операции на роговице. Она применяется при расстройствах зрения, связанных с недостатками преломляющих свойств глаза. Так, например, после одностороннего удаления помутневшего хрусталика (катаракты) возникает резкое различие между преломляющей силой (рефракцией) правого и левого глаза. Это приводит к утрате способности одинаково фокусировать обоими глазами изображение на сетчатке. Появляется неприятное чувство двоения предметов. Для того, чтобы избежать этого, необходимо усилить рефракцию оперированного глаза. Очки не всегда способны ликвидировать такое расстройство. В этих случаях прибегают к операции, которая сводится к следующему: роговица подлежащего исправлению глаза расслаивается, и в ее толщу вводится трансплантат в форме выпуклой линзы, изготовленной из роговичной ткани. Линзу вытачивают на специальном станочке из предварительно замороженной роговицы. Форма и кривизна ее подбираются с таким расчетом, чтобы компенсировать недостаток преломления глаза. Трансплантат обычно хорошо приживляется и сохраняет прозрачность, рефракция повышается.

Для ослабления рефракции, например, в случаях высокой близорукости роговицу искусственно уплощают. Это достигается либо иссечением из ее средних слоев участка ткани определенной толщины, либо введением в ее толщу роговичных трансплантатов в виде колец различной толщины и диаметра. Н. А. Пучковская для уплощения роговицы предлагает операцию послойной аутопластики: в центре роговицы вырезается диск, который затем укладывается на прежнее место и укрепляется по периферии швами. При натяжении укрепляющих швов роговица уплощается и ее преломляющая сила уменьшается. Степень натяжения швов диктуется величиной близорукости.

Такие операции разрабатываются у нас в стране Н. А. Пучковской, И. Морхатом, В. Беляевым, Е. Блаватской, за рубежом — М. Барракером, Т. Крвавичем, Б. Стрампелли.

Исследования особенностей роговичной ткани, ее своеобразных свойств представляют значительный теоретический и практический интерес; они приближают нас к пониманию многих процессов, касающихся пересадки тканей, тканевой несовместимости, приживления трансплантатов, восстановления их функций.

В № 9, 1971 год, «Наука и жизнь» опубликовала статью об японской амадине. С тех пор прошло несколько лет. В нашей стране у любителей появилось много других ткачиковых птиц.

Есть ли отличие в кормлении и содержании их и японской амадины?

Как сфотографировать птицу, сидящую в клетке, чтобы не было видно прутьев?

И. МАЛАНОВ

г. Ашхабад.



● ЗООУГОЛОК НА ДОМУ

ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ТКАЧИКИ

Специальной литературы о содержании и разведении мелких декоративных птичек, которых любители называют экзотическими ткачиками, нет. Поэтому интересен любой обмен опытом. Ведь именно при содержании и разведении птиц в неволе наука обогатилась многими ценными сведениями о биологических особенностях размножения, которые прежде, при наблюдении за жизнью отдельных видов в естественных условиях, оказывались довольно отрывочными или же вообще не могли быть получены.

Поделюсь собственным опытом.

Все ткачиковые — зерноядные птицы. Они прекрасно себя чувствуют при кормлении смесью, состоящей из следующих семян:

Просо	40%
Чумиза	10%
Давленая конопля	4%
Канареечное семя	20%
Овсянка	5%
Семена сосны, ели	3%
Семена салата	3%
Подсолнечник	2%
Мак	2%
Лен	1%
Семена диких трав	10%

Все семена после покупки надо обязательно промыть горячей водой, хорошо просушить, рассыпав на чистую ткань. Готовят смесь с расчетом на неделю, варьируя состав корма.

Изменения в нем подскажут сами птицы. Если ваши питомцы перестали резвиться, петь и сидят нахохлившись, из рациона на время нужно исключить жирные корма: подсолнечник и коноплю.

Иногда птиц полезно перевести на несколько дней на канареечное семя и просо, лучше белое, так как у красного проса скорлупки жестче и птицы едят его неохотно. При ожирении амадинам необходимо предоставить возможность полетать по комнате и давать разнообразную зелень.

Обязательны для всех ткачиков и мягкие корма. Перечислю некоторые: мелко рубленное куриное яйцо, смешанное с сухарной мукой, в которую рекомендуется периодически добавлять витаминную муку из сухих листьев крапивы, тертую морковь, свежий творог, белый хлеб, размоченный в молоке, зелень, мучных червей, мотыль.

Теперь о количестве корма. Для всех ткачиковых ежедневная норма не имеет принципиального значения, как при кормлении, например, канареек. Дозировка устанавливается опытным путем. Своим питомцам и воду и сухой корм рекомендуется давать вечером, чтобы птички на ночь не оставались голодными, а утром сразу могли подкрепиться.

Мягкий, быстро портящийся корм лучше давать понемногу в течение дня и ни в коем случае не оставлять в кормушках на ночь: закиснет.

Клетки, вольеры лучше делать небольшие: 60×40×40 см, ящичного типа.

Передняя стенка и стенка, обращенная к свету, должны быть сетчатые. Остальные лучше сделать из фанеры (пластик нежелателен). В вольере не должно быть щелей — могут завестись паразиты — пухоеды, кровососущие клещи.

Лучшими материалами для изготовления сетчатой части вольера будут продольные буковые рейки сантиметрового сечения, пропитанные масляно - смоляным лаком; вертикальные спицы из нержавеющей стали и капроновая леска 0,8—1 мм толщиной.

Живые, энергичные птички постоянно шелушат разные зернышки в своих кормушках, порхают, и чтобы мусор и отходы корма не вылетали за пределы поддона, нижнюю часть клетки сантиметров на пятнадцать лучше закрыть стеклом.

Вместо традиционных прямых жердочек рекомендую-

ется укрепить декоративно подобранные веточки под разными углами. Эти сучки не только украшают живой уголок, но и способствуют физическому развитию птички, которая лазит по ним.

Все ткачики — дуплогнездники. Поэтому в вольере всегда должен быть домик для птиц.

Это небольшой скворечник (12 × 12 × 12 см) или «кокон». Делается он просто. Яйцеобразный каркас из тонкой стальной проволоки оплетается снаружи и изнутри волокнами льна, мелким мочалом. Леток лучше располагать ближе к одному концу.

Гнездовья такой конструкции легко прошпариваются кипятком, гигиеничны, похожи на ткачиковые гнезда в природе, сразу же осваиваются птицами.

В подстилку в гнезде, состоящую из мелкого сена, мочала, хорошо прошпаренных перьев, рекомендуется добавлять щепотку аптечной ромашки — ее запах отпугивает птичьих паразитов, иногда появляющихся в тесных и неопрятных помещениях.

Амадины могут размножаться круглый год, но обязательно нужно выполнить одно условие: после линьки птицы должны какое-то время окрепнуть.

Если амадины начинают гнездиться в осеннее или зимнее время, им нужно искусственно удлинить световой день.

И, наконец, о фотографировании птиц. Для съемки лучше сделать специальный

садок (25 × 10 × 15 см), боковые стенки должны быть сделаны из прозрачного материала: стекла или пленки. Задний фон и декоративную композицию из веточек и камешков, куда садятся птицы, лучше сделать сменными. Особое внимание нужно уделить передней стенке. Она делается в виде гармошки из полиэтиленовой пленки с отверстием для объектива. Фотоаппарат крепится на штативе так, чтобы его можно было передвигать (качать). Наводка на резкость достигается не объективом, а перемещением фотокамеры.

П. СТРОГАНОВ

КАК СПЯТ КИТЫ

Мне очень хотелось бы узнать, как спят дельфины и киты. Ведь что интересно — они дышат воздухом и они тяжелее воды. Они плавают с большой скоростью и за счет этого не тонут. Выходит, что дельфины и киты обречены на вечное скитание — как же все-таки приспособились к условиям среды эти прекрасные животные.

П. БУЛАТОВ

г. Красноярск.

Все китообразные спят на малой глубине, у самой поверхности воды. Их удельный вес за счет высокого содержания в теле легкой жировой ткани лишь незначительно превосходит удельный вес воды. Поэтому спящий кит опускается вниз очень медленно. Время от времени животное во сне ударяет хвостом и поднимается на поверхность. Потом, вдохнув воздух, медленно и пассивно погружается до следующего удара хвостом. Сигналом для открывания дыхала (ноздри) кита служит ощущаемая им при выныривании смена среды. Акт дыхания осуществляется очень быстро — вдох и выдох изза особого строения дыхательных путей происходят одновременно. Во время пребывания животного под водой дыхало плотно закрыто клапаном.

Кандидат биологических наук В. КУПРИЯНОВ

● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

СКЛАДНЫЕ НОЖНИЦЫ

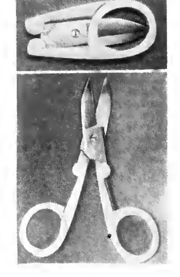
Уважаемая редакция!

В «Науке и жизни» (№ 10, 1973 г.) в «Кунсткамере» опубликована заметка о том, что одна из американских фирм выпускает складные ножницы. В сложенном виде такие ножницы безопасны — уколоться ими нельзя.

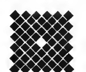
Подобные ножницы выпускались в нашей стране уже много лет назад. У меня они сохранились. На них стоит штамп «Промкомбинат Ворсма». Ножницы эти небольшие, длиной десять сантиметров. Они прочные, удобные и надежные. Посылаю снимки этих портативных ножниц. Хотелось бы, чтобы такие ножницы снова появились в продаже.

Профессор П. КУЛИК

г. Винница.



ЗУБЧАТЫЙ КВАДРАТ



Доказано, что эту конфигурацию с отверстием в центре невозможно сложить из 12 элементов пентамино (см. «Наука и жизнь» № 4, 1967 г.), хотя в ней и содержится ровно 60 клеточек — как раз столько, сколько содержат 12 пентамино.

Зубчатый квадрат — одна из ловушек, которые хорошо знакомы всем, кто пытался придумывать новые фигуры пентамино, начертив заранее понравившуюся 60-клеточную конфигурацию и пытаясь затем втиснуть в нее все 12 элементов. Затратив определенное время на складывание фигуры, как правило, даже очень настойчивые и терпеливые в конце концов оставляют ее, так и не выяснив: складывается она или нет. Между тем доказательство невозможности построения той или иной неподдающейся конфигурации может доставить удовольствие как тем, кто его составил, так и тем, кто смог его опровергнуть впоследствии (а такие случаи, как известно, бывают даже и в серьезной науке).

Коварство зубчатого квадрата было обнаружено не сразу. Многие любители пентамино пытались построить его, и время от времени появлялись конфигурации, в той или иной степени приближавшиеся к заданной. Вот, например, конфигурация, которая считается наилучшим приближением к основной. «Дырка» здесь осталась в центре, но контуры основной фигуры искажены.

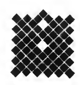


А в этой конфигурации «дырка» как бы вытеснена



наружу и контуры зубчатого квадрата тоже искажены.

Следующая конфигурация (мы даем только задание) тоже является хорошим приближением к фигуре зубчатого квадрата. Но здесь



одна «дырка» лишняя, хотя фигура в силу своей симметрии более изящна, чем первая. Задача имеет решение.

Попытайтесь найти такое решение, в котором были бы сохранены контуры зубчатого квадрата, а единственное отверстие было бы расположено не в центре, но возможно ближе к нему.

Мы не знаем ни одного такого решения. Может быть, его и не существует.

Этого мы тоже не знаем. Мы знаем, что могут быть и неразрешимые и нерешенные задачи, могут быть и ошибки.

В одном из номеров журнала («Наука и жизнь» № 2, 1972 г.), основываясь на опубликованных зарубежных материалах, мы сообщили читателям, что пентакубики (кубики, склеенные в виде фигур пентамино) можно уложить в коробку $3 \times 4 \times 5$ двенадцатью различными способами. Читатель В. Коротков из гор. Вичуга, Ивановской обл., позволил себе не поверить этому и... прислал в редакцию более 300 существенно различных способов решения этой задачи. (На самом же деле существует около 4 000 способов укладки пентакубиков в названную коробку.) Возможно, что кому-нибудь повезет и с зубчатым квадратом, ведь доказано только то, что фигура не получается с отверстием в центре, а зубчатый квадрат с дверкой внутри (не в центре) еще ждет своего первооткрывателя или «первоопровергателя».

Не так давно я купил игру-головоломку «пятипольник», но описание к ней очень короткое и неполное. Мне помнится, что журнал «Наука и жизнь» в свое время печатал много задач по этой игре, называя ее «пентамино». Когда это было? Известно ли, кто изобрел эту игру, и есть ли новые задачи пентамино?

П. Иванцов (г. Мытищи).

Задачи пентамино журнал опубликовал в 1961 г. (№ 12) и в 1967 г. (№№ 2—12).

Самая первая задача пентамино была напечатана в 1907 году в книге «Кентерберийские загадки» английского сочинителя головоломок Генри Дьюдени (H. Dudeny). (Кстати, его книга «520 головоломок» только что выпущена в свет издательством «Мир».)

В 1953 году американский математик С. Голомб вновь «изобрел» эту игру и дал ей название «пентамино». Его статья в научно-популярном журнале привлекла внимание широкой аудитории, и он написал книгу «Полимино», в которой есть много задач. Эта книга сейчас переводится на русский язык издательством «Мир».

После публикации головоломки в журнале «Наука и жизнь» выяснилось, что есть и советский изобретатель пентамино — ленинградский инженер-путеец Н. Д. Сергиевский, предложивший эту игру еще в 1935 году под названием «12 по 5». В 1951 году игра участвовала во Всесоюзном конкурсе детской игрушки и хотя, как писал нам Н. Д. Сергиевский, «премии не удостоилась, но получила одобрение жюри».

Теперь эта трижды изобретенная игра стала увлечением для многих — и детей и взрослых. Читатели журнала тоже продолжают интересоваться ею.

БЕЛОРУССКИЙ
РУССКИЙ
НИЖНЕЛУЖИЦКИЙ
ВЕРХНЕЛУЖИЦКИЙ
УКРАИНСКИЙ
ПОЛЬСКИЙ
СЛОВЕНСКИЙ
СЕРБСКО-ХОРВАТСКИЙ
СЛОВАЦКИЙ
БОЛГАРСКИЙ
ЧЕШСКИЙ
СТАРОСЛАВЯНСКИЙ
СЛАВЯНСКАЯ ВЕТВЬ

ОСЕТИНСКИЙ
СКИФСКИЕ
ПУШТУ (АФГАНСКИЙ)
КУРДСКИЙ
ПЕРСИДСКИЙ
АВЕСТИЙСКИЙ
ТАДЖИКСКИЙ
ИРАНСКАЯ ВЕТВЬ

ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЙ
НОВОГРЕЧЕСКИЙ
АЛБАНСКИЙ
АРМЯНСКИЙ
ФРАКИЙСКИЙ
ФРИГИЙСКИЙ

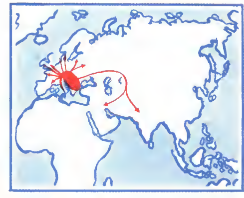
МАРАТХИ
ПЕНДЖАБИ
ГУДЖАРАТИ
БЕНГАЛИ
САНСКРИТ
НЕПАЛИ
АССАМСКИЙ
ЦЫГАНСКИЙ
ХИНДУСТАНИ
УРДУ
ХИНДИ
ИНДИЙСКАЯ ВЕТВЬ
ИНДО-ИРАНСКАЯ ВЕТВЬ

ТОХАРСКИЙ А
ТОХАРСКИЙ Б
ТОХАРСКАЯ ВЕТВЬ

КАРИЙСКИЙ
ХЕТТСКИЙ
ХЕТТСКАЯ ВЕТВЬ
ЛУВИЙСКАЯ ВЕТВЬ
ЛИКИЙСКИЙ
ЛИДИЙСКИЙ
ЛУВИЙСКИЙ
ХЕТТО-ЛУВИЙСКАЯ ВЕТВЬ

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНДОЕВРОПЕЙСКИХ ЯЗЫКОВ

В 6—5 тысячелетии до н. э. индоевропейские языки начали широко распространяться по Европе и части Азии. По мнению многих специалистов, территория, откуда началось это распространение, находилась на Балканах и в Средней Европе. Стрелки показывают, куда распространились индоевропейские языки к 1-му тысячелетию до н. э.





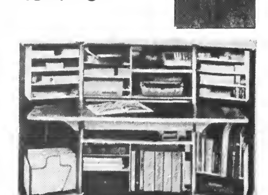
● АЛЬБОМ САМОДЕЛОК

Только идеи

СКЛАДНОЕ БЮРО

Для людей, работающих дома за письменным столом, очень важно иметь хорошо организованное рабочее место. Нередко это требование входит в противоречие с требованием экономии площади — ведь обычный письменный стол, да еще с тумбочкой для машинки, да шкаф для книг и бумаг — вся эта мебель занимает немало места, хотя используется иногда лишь несколько часов в день.

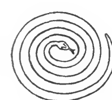
Компромиссная конструкция, в которой сделана попытка согласовать между собой требования емкости, удобства и компактности, приведена на фотографиях. Это складное бюро с многочисленными отделениями и с широкой доской для письма. В нерабочем состоянии оно складывается в небольшой шкафчик высотой 115 см, шириной 80 см и глубиной 54 см. Внутрь его убирается письменная доска 140 × 50 см.

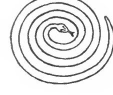


Когда приходит время начать работу, бюро раскрывают, и к услугам его обладателя предоставляется удобное и просторное место для письма, встроенная в верхнюю часть бюро лампа и двадцать два различных отделения, в которых размещается множество нужных вещей — начиная от писчей бумаги, папок и справочников и кончая счетной и пишущей машинками. Полки можно сделать регулирующимися по высоте — это даст дополнительные удобства. В раскрытом состоянии бюро имеет размеры 160×115×76 см.



По фотографиям и приведенным размерам любители мастерить своими руками могут построить себе такое бюро или подобное ему других размеров. Хорошо отделанное, оно будет не только служить на пользу, но и украшать квартиру.







З М Е Й К А

● ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ



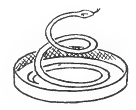
Сделайте со старшими ребятами для младших

— Вот в этой коробочке из-под вазелина у меня волшебная змейка. Она поднимается вверх за волшебной палочкой, но слушается только того, кто знает волшебное слово. Вот волшебная палочка...

— Это не палочка, это твоя шариковая ручка...

— Правильно, но для змейки она волшебная. Я ее немножечко «почищу» и — смотри — абракадабра! Змейка поднялась и держится!

Змейку вырезают из тонкой бумаги (конфигурация ее показана на рисунке), хвостик приклеивают ко дну коробочки капелькой клея. «Чистят» (натирают) волшебную палочку (обыкновенную школьную пластмассовую шариковую ручку), чтобы она наэлектризовалась, шерстяной материей.



КАК САМОМУ ПРИДУМАТЬ ЯЗЫК

Как самому придумать язык — эту увлекательную задачу предлагает юным лингвистам американский филолог-популяризатор Франклин Фолсом. Ф. Фолсом — автор «Книги о языке», выпущенной в прошлом году издательством «Прогресс». Мы напечатали маленькую рецензию на эту книгу («Наука и жизнь» № 10, 1974). Но как познакомиться с ней поближе, спрашивают нас читатели, ведь достать книгу невозможно, тираж ее быстро разошелся!

По просьбе читателей мы снова обращаемся к этой талантливой и отлично изданной книге — на странице VI—VII цветной вкладки воспроизводится генеалогическое древо индоевропейских языков и карта их распространения.

Перед вами — глава из книги; печатаем ее с небольшими сокращениями.

В Нидерландах к концу второй мировой войны множество детей голодало. Пришлось им ехать в чужие страны, туда, где их могли бы прокормить. К счастью, в разных странах многие семьи готовы были дать беженцам и пищу и кров, однако не все семьи могли выразить, как горячо они сочувствуют маленьким нидерландцам и как хотят им помочь. Не все ведь умеют говорить по-нидерландски. Но были среди беженцев ребята, которых это не смущало. Кроме своего родного, они говорили еще на языке, который называется эсперанто, и они поехали в такие датские и швейцарские семьи, где тоже говорили на эсперанто. С первой минуты эти ребята и приютившие их люди отлично понимали друг друга.

Эсперанто — это искусственно созданный язык. Он возник не сам по себе. Его изобрел человек, который решил, что всем людям в разных странах нужен простой, доступный способ говорить друг с другом. В естественно возникших языках множество правил да еще немало исключений из каждого правила. Это очень осложняет дело, и изобретатель эсперанто решил избежать осложнений. Он создал язык, в котором всего 16 правил и **ни одного** исключения.

Эсперанто не единственный язык, созданный искусственно. Люди изобрели их еще около трехсот. Попробуй и ты, это занятно.

Допустим, ты решился и начинаешь на пустом месте сочинять свой собственный язык. Как же за это взяться?

Начать можно со звуков — это кирпичики, из которых строится любая речь. Начни с мельчайших звуковых частичек. Со звуковых атомов. При помощи гортани, языка и губ можно образовать многое множество звуков, но понадобится тебе всего 30—40. Гавайский язык обходится шестнадцатью. В редком языке их больше 60. В английском — их около 44. В русском — 50. Числа эти могут показаться странными, если сравнить их с числом букв в алфавите — в русском алфавите всего 33 буквы, а в английском — 26. Но вы не удивитесь, если вспомните, что и по-русски и по-английски вовсе не каждая буква обязательно обозначает один определенный звук. Скажем, буква **г** в русских словах **гора, рог, легкий** и **гиря** произносится четырьмя разными способами. А по-английски ты четырьмя способами прочтешь букву *a* в словах *hat* — «шляпа», *lake* — «озеро», *father* — «отец», *awe* — «трепет».

Отбирая звуки-атомы для своего нового языка, ты, наверно, возьмешь многие привычные тебе звуки. А хочешь, попробуй что-нибудь новенькое. Прекрасный язык можно составить из звуков, которые в русском языке никогда не встречаются. Можно взять, к примеру, щелкающие звуки, как в африканских языках. Или ставить звуки своего языка в порядке, для него не свойственном. Скажем, переставить звуки в каком-нибудь слове вроде **богатство.** Переделать в **гбвотсато.** Попробуй произнести. Что, трудно? А тем, кто говорит на иных африканских языках, это ничего не стоит. Там не в диковинку слова, которые начинаются с [гбв].

А вот другое интересное сочетание: [нму]. Произнося его, ты скорее всего, незаметно для себя вставишь между [н] и [м] какой-нибудь гласный. Получится что-то вроде [ныму] или [нэму].

Много есть таких звукосочетаний, которые в русском никогда не встречаются. Попробуй их тоже. Например, можно сделать так, чтобы слова начинались с [јр] или [ксв]. Для русского такое сочетание в начале слова немыслимо.

Если хочешь, вот тебе еще немыслимые сочетания: [гц], [щз] или какие-нибудь длинные цепочки согласных без единой гласной между ними: [фст] или [фстр] ты вполне можешь произнести, а как насчет [гбж] или [плјд]?

Есть и другие возможности: попробуй произнести

● ДАЙТЕ ПРОЧИТАТЬ РЕБЯТАМ

один и тот же звук на разном тоне голоса — повыше и пониже. Если бы ты говорил на западноафриканском языке **ю**, тебе бы все время приходилось менять тон. Когда там произносят слово[ду] высоко, это значит «говорить», [ду] с понижением голоса значит «грустить». А если произнести [ду] где-то посередине между теми двумя, это будет значить «спать».

В китайском тоже важен голосовой тон. Если произнести слово на высоком ровном тоне, у него одно значение, если произносить то же сочетание звуков с постепенным повышением тона, значение будет уже другое; третье значение получим, если произносить его, понижая тон. По-китайски [ма] может значить «мать». Но в зависимости от того, каким тоном это «ма» произносят, оно может означать еще и «конопля», «лошадь» и «ругаться».

Бирманский язык сродни китайскому. Если бирманский младенец кричит «ма, ма, ма» и каждое «ма» на свой тон, может получиться такой неожиданный смысл: «Хватай лошадь, бешеная собака бежит!»

Можно менять значения слов, делая звуки твердыми и мягкими, глухими и звонкими. Много чего можно вытворять со звуками, но если ты хочешь, чтобы еще кто-нибудь научился твоему языку, выбери лучше тридцать — сорок простых, ясных звуков и на них остановись.

КАРМАННЫЙ НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СЛОВ-САМОДЕЛОК

Отобрав нужные звуки, можно двигаться дальше и составлять из них слова. Для этого нужно совсем немного — небольшой набор приемов и несколько схем, по которым образовывать слова.

Одна схема такая: просто возьми сколько-то звуков и придай им какое хочешь значение. В естественных языках тоже изредка образуются слова по этой схеме. К примеру, так изобрел слово **лилилут** знаменитый английский писатель Свифт. Или взять слово **гугол.**

Это совершенно официальное название для такого огромного числа: 1 и сто нулей. Это число никак не называлось, пока один известный математик не спросил как-то раз у своего девятилетнего племянника, как бы его назвать. «Гугол»,— ответил мальчик, и так число это стало с тех пор именоваться в математических книгах.

Выдумывать новые слова очень любил англичанин Льюис Кэрролл, автор «Алисы в Стране Чудес»...

Для того чтобы искусственно придуманное тобой слово вошло в живой, настоящий человеческий язык, возможно, надо быть Свифтом или Кэрроллом в Англии, Ломоносовым или Достоевским в России, да и таким знаменитым людям это не всегда удавалось. Никогда нельзя знать заранее, войдет ли слово в язык, приживется ли в нем.

Вот что говорится по этому поводу в той же «Алисе»:

«— Когда я беру слово, оно означает то, что я хочу, не больше и не меньше,— сказал Шалтай высокомерно.

— Вопрос в том, подчинится ли оно вам,— сказала Алиса.

— Вопрос в том, кто из нас здесь Хозяин,— сказал Шалтай-Болтай.— Вот в чем вопрос!»

Так вот что приятно, когда сам придумываешь целый язык — ты в нем «хозяин» всех слов. (Вопрос, конечно, много ли народу захочет этому языку научиться, но это уже другой вопрос.) *.

Ты можешь, если захочешь, придать словам, которые ты изобретаешь, какую-нибудь особенность. Вдруг тебе вздумается длинные предметы называть длинными словами, а короткие — короткими. (Ни в английском, ни в русском языках длина слов, вообще-то говоря, никак не соотносится с размерами обозначаемых предметов. **Миля** — это большое расстояние, а **миллиметр** — короче самой короткой буквы в этом тексте. **Кит** — самое большое животное на свете, а **инфузорию** можно рассмотреть только под микроскопом!) Возможно, ты захочешь, чтобы слова соответствовали звукам, как «мяукать» или «чирикать». Это, пожалуй, будет занятно, да и во многих настоящих языках бывают слова, которые каким-то образом соответствуют звукам. Но большинство новых слов образуется по другим, более простым схемам.

Льюис Кэрролл часто создавал из двух старых слов одно новое. Например, **галумф** из **галоп** и **триумф.** Такие слова, по выражению Шалтая-Болтая, как бумажник: раскроешь, а там два отделения. Вот другие, вполне употребительные слова настоящего языка, но о них тоже можно сказать, что они как бумажники с двумя отделениями: **громкоговоритель, первотрелка, сухофрукты, кресло-кровать.**

В русском языке не так уж много таких слов-бумажников, в английском и немецком их гораздо больше. В этих языках можно «упаковать в бумажник» целую фразу. Иногда, даже очень хорошо зная язык, трудно понять, что означает какое-нибудь сложное слово: ведь такие слова легко появляются, как только в них возникает надобность, и словари «не поспевают» за ними. Например, вот английское слово whodunit (hu donit). Если оно тебе ни разу не встречалось, ты никак не поймешь, что это упакованная в одно слово фраза «Who has done it!», то есть «Кто это сделал!», и означает это слово детективный роман или фильм.

Значит ли это, что русский язык образует меньше новых слов! Нет, конечно. В русском языке сложных слов появляется меньше, чем в английском, зато в русском куда больше новых слов образуется

* Выделенный текст — в книге он набран красным шрифтом — это добавления переводчика.

при помощи разных приставок и суффиксов. Например, когда космический аппарат впервые опустился на поверхность Луны, тут же возникло слово «прилунение». Или еще: когда космический корабль, возвращаясь на Землю, опускается в океан (как корабли американских космонавтов), мы говорим об этом: приводнение; а американцы выдумали сложное слово «splashdown»; здесь одно отделение splash — **«плеск», «бултыхнуться», а другое** down — **«вниз». А вот недавно появившееся русское слово-бумажник, тоже космическое: «луноход». Его вы найдете только в самом новом издании Большой Советской Энциклопедии.**

Вот тебе еще один способ, как называть предмет: вместить описание свойств этого предмета в одно слово. Так поступили индейцы навахо, когда впервые увидели слона. Они назвали его: «Зверь-который-хватает-носом-как-лассо». Африканцы народности хауса переименовали москита, узнав, что он переносит малярию. Они стали называть москита так: «Не-подходи-белый-человек».

Можно создавать новые слова при помощи имени и географических названий. Например, специальный способ письма для слепых называется **брайлевским,** потому что его изобрел человек по фамилии Брайль. **Саксофон** так называется потому, что его изобрел Сакс. Твой географический **атлас** называется так потому, что много лет назад на знаменитом собрании карт было напечатано изображение греческого титана по имени Атлас (или Атлант), который поддерживал руками земной шар...

ПЕС НАЙТИ ДОМ

Ну как, умеешь ты теперь строить слова? Давай выберем слова полегче — простые, короткие, например: **пёс, еда, мать, дом.** При помощи таких слов многого не скажешь.

Попробуем заменить эти слова более длинными. Много ли мы выиграем, если вместо слова **пёс** скажем **собака,** вместо **еда — продовольствие,** вместо **мать — родительница,** а вместо **дом — жилище!** Нет, конечно.

Если слова длиннее, это вовсе не значит, что язык лучше. Китайский язык почти весь состоит из односложных слов. Тебе нужны слова не подлиннее, а, так сказать, другого сорта. Тебе не обойтись без слов, которые обозначают действие: слов вроде **дать** или **ехать.**

Теперь надо подумать и решить. Слова, обозначающие действие, можно образовать по-разному. Какой способ ты предпочитаешь — такой, как в русском языке, или, может, такой, как в языке индейцев племени навахо?

По-русски можно сказать просто: «он дает» или «он едет». Для индейца навахо это невозможно. В его языке можно сказать «он дает» двадцатью различными способами. Все зависит от того, что же он дает. На языке навахо нельзя сказать неопределенно: «он поехал в город». Надо выражаться точнее. Вы обязаны сказать:

«он поехал **на лошади** в город», или:

«он **поскакал** в город», или:

«он **поехал на телеге** в город», или:

«он поехал **на грузовике** в город».

Допустим, что ты выбрал русский способ образования слов, обозначающих действие,— глаголов вроде **есть, работать, хотеть, найти.**

Пользуясь глаголами вместе с названиями предметов, можно сказать: «Пёс найти дом».

Это уже кое-что. Но ручаешься ли ты, что смысл этой фразы вполне ясен? А что будет, если поменять слова местами?

Дом найти пёс.
Найти дом пёс.
Найти пёс дом.

По-видимому, строить язык — все равно, что строить автомобиль. Его надо собирать из отдельных частей не как попало, а по схеме.

СХЕМА ЯЗЫКА

В схеме китайского языка большое значение имеет порядок слов. Если китаец говорит: «Во бу па та»,— это значит: «Я не боюсь его». А «Та бу па во» значит: «Он не боится меня». Слова те же, а смысл совсем другой. Заметь, что китайцу не надо менять «его» на «он», «я» — на «меня» и «боюсь» — на «боится». Смысл здесь передается порядком слов.

В китайском языке слова короткие, поэтому его удобно «собирать» по схеме «Порядок слов». В русском языке слова, как правило, куда длиннее, но порядок слов тоже играет некоторую роль. Например, вспомним наше:

ИТОГ ИГРЫ ПРИВЕЛ ЖЮРИ В УЖАС.

А теперь поменяем слова местами:

УЖАС ИТОГ В ПРИВЕЛ ИГРЫ ЖЮРИ.

Или:

УЖАС ИГРЫ ПРИВЕЛ В ЖЮРИ ИТОГ.

Если ты хочешь, чтобы в сочетании этих шести слов был какой-то смысл, тебе придется волей-неволей расставить их в правильном порядке. Но значение слов зависит не только от их порядка.

Русские слова можно изменять и удлинять, и от этого меняется их значение. Слово **игры** — это другая форма слова **игра.** Можно прибавить к слову **игра** звук **м** и перенести ударение, и получится **и́грам.** В слове **привел** на конце стоит **л,** и это значит, что действие уже совершилось. А если изменить его немного, чтобы получилось **приведет,** это будет означать, что действие еще только должно произойти в будущем. Такой способ изменять и удлинять слово для выражения различных оттенков смысла называется словоизменением (склонением и спряжением).

В русском языке словоизменение играет огромиую роль. В латыни — тоже. И в арабском. Между прочим, на арабском языке говорят ие только арабы. Это язык мусульманской религии, а всего мусульман в мире около 350 миллионов. Вот пример того, как сириец, египтянин или алжирец могут изменять слово **писать** — слово зто на письме нзображается буквами КТБ (арабскими буквами, конечно).

Смотри, как гласные, втискиваясь между тремя согласиыми, придают различные зиачеиия зтому первоначальному слову, или, как его часто называют, корню.

КТБ — писать

кутиба — зто было иаписано

катаба — он написал

куттаб — иачальная школа (место, где учат писать)

китаб — книга (нечто написанное)

катиб — писатель

йактубу — он будет писать

СХЕМА ОЧЕНЬ ДЛИННЫХ СЛОВ

Если ты не зиаешь, какой язык выбрать — с короткими словами или длинными,— попробуй применить схему очень длинных слов. По зтой схеме к одному коренному слову можно прибавлять множество слогов и отдельиых звуков.

В турецком языке слова очень длинные. Турок берет совсем короткое слово — корень — и иадстраивает его. Бывает, что слова растут и растут и становятся еще длиннее, чем в таком сравнительно простом примере:

СЭВ — любовь

СЭВмзк — любить

СЭВмзмзк — не любить

СЭВдзрмзк — заставлять любить

СЭВдирзмзмзк — ие заставлять любить.

В турецком языке иовые кусочки приклеиваются друг к дружке в конце слова, так что у него вырастает длинный «хвост». А в некоторых языках с очеиь длинными словами такие «добавки» прнращиваются к началу. Африканские племена банту изменяют слово с «головь».

В некоторых языках слова разрастаются за счет того, что слово расщепляют и втискивают новые слоги прямо в середину. Так обстоят дела в некоторых языках индонезийской группы, например в языке тагалог на Филиппинах.

В русском языке мы тоже иногда изменяем кореиь слова, и порой очеиь существенно. Например: **собирать — собрать, сухой — сохнуть, понять — пойму.** Но внутрь корня иикогда не вставляется целый слог. Конечно, миогие русские слова в начале или в конце надставлены. Именно так получаются самые длинные слова в языке. Полюбуйся:

МЕТИЛПРОПЕНИЛЕНДИГИДРОКСИЦИННАМЕНИЛ А КРИЛИЧЕСКАЯ (кислота)
ТЕТРАГИДРОЗОЛИНОЛИН
НЕФРОАНГИОСКЛЕРОЗ
ПАРНОПРОТИВОПОС Т А ВЛЕННЫЕ (фонемы).

Еслн привыкнуть к таким длинным «надставленным» словам, то видно, что они хорошо передают вложенный в них смысл, но ты, наверно, рад, что в повседневной речи их не так уж много. Можешь радоваться и тому, что ты не живешь в одном городке в Великобритании. А если бы жил, то всякий раз, как тебя попросят дать свой адрес, должен был бы без ошибок писать такое:

Llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwlllantysiliogogogoch, Wales.

Это валлнйский язык. Переводится зто название так: «Церковь св. Марии в долине Белого ореха подле Бурного водоворота и церкви св. Цецилии». Но почти все, кто там живет, называют свой городок просто Llanfair P. G.

СЛОВА-ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Есть на свете языки с непомерно длиниыми словами. Эскимосы могут вложить в одно-едииственное слово смысл целого предложения. Баски в Европе, а в Америке некоторые индейские племена тоже говорят на языках, построенных по схеме словпредложений.

Русский язык не похож на зскимосскнй, но можно отчасти представить себе, откуда берутся слова-предложения, если сделать так. Возьмем слово **игра.** Само по себе оно значнт «забава» или «развлечение». Еслн в конце зтого существнтельного добавнть **в,** получится деепричастие с тем же значеннем. После **в** прибавим **ши. Игравши** — зто почти то же самое, что **играв,** но, пожалуй, более разговорно. Прибавим в конце еще **й.** Получится **игравший** — прнчастие мужского рода. Итак, кто-то, мужского рода, взрослый или мальчик, а может, и щенок, когда-то раньше играл. Пусть зто будет мальчик. Поставим спереди **до — доигравший.** Это тоже причастне, но, кроме того, нам известно, что зтот мальчик доиграл что-то до конца. А теперь в конце добавим **ся.** Совсем другой смысл! **Доигравшийся** — например, тот, кто шутил с огнем и обжегся или ходил по краю и упал. «Доигрался», в общем. Наконец, поставнм в начале **не — недоигравшийся.** Тут все наоборот. Может, и мог мальчик «доиграться», но не доигрался. Обошлось. Ну, вот и все, больше ничего не прибавишь. Настоящего полноценного предложения из зтого слова не получится.

Эскимосу удается гораздо больше. Всего одним словом он выражает следующее: «Я ищу что-нибудь такое, из чего можно сделать лесу для удочки». А может сказать такое слово: «Савигиксиниартокасуаромариотнттогог». Это означает: «Он говорнт, что ты тоже быстро пойдешь туда же и купишь отличный ножик». Похоже строит свою речь индеец нз племени лисицы. Он может при помощи одного слова сказать: «Тогда все они заставили его сбежать».

КАКАЯ СХЕМА ЛУЧШЕ

Мы с тобой уже видели, что языки мира могут

строиться такими четырьмя способами: по схеме коротких слов, по схеме длинных слов, по схеме очень длинных слов и по схеме слов-предложений. Но есть и другие способы сочетания слов. Строя новый язык, можно выбрать любой из них. А если хочешь, можешь воспользоваться сразу двумя или тремя способами или даже всеми вместе.

Англичане, например, в своей повседневной речи смешивают разные схемы. У них много коротких неизменяемых спов. Немапо спов (и коротких и дпинных) образуется при помощи спообразования. А встречаются очень дпинные слова, склеенные из коротких спов и даже из частей спов. Когда иностранцы принимаются изучать англипский, они жалуются на эту мешанину. И они правы. Английский язык (да и не топько англипский) во многих отношениях непогичен. Поэтому если ты хочешь, чтобы твой язык был стройным и разумным и пегко давался и тебе и другим людям, то пучше уж выбери какую-то одну схему и не отступай от нее.

Выбирая схему, не гадай понапрасну, непьзя пи придумать еще пучше. Все схемы хороши. Правда, в русском, английском, немецком языках больше современных научных терминов, чем в эскимосском, но эскимосский язык в этом не повинен. Стоит топько пюдям, которые на нем говорят, завести у себя заводы и паборатории, их язык тут же сравняется с остальными. Он может вместить все новые слова, какие только понадобятся эскимосам. И точно так же способен на это язык, совершенно на него непохожий, язык коротких спов — китайский.

ВАЖНО ЛИ ЗНАТЬ, «КОГДА»!

Ну, вот ты наконец выбрал, по какой схеме строить язык,— тебе кажется, это все? Нет, придется обдумать и решить еще множество задач.

Например, хочешь ли ты, чтобы твой язык показывап, совершипось действие в прошлом или совершится в будущем? Ты, пожапуй, скажешь — глупый вопрос. Разумеется, надо различать прошедшее, настоящее и будущее. Как можно не считаться со временем! Передачи по тепевидению начинаются минута в минуту. В спорте принимаются в расчет допи секунды. Школы и магазины, заводы и учреждения открываются и закрываются по часам, причем в разные дни недели — по-разному. Мы особо отмечаем дни рождения и праздники. Строим ппаны на первый день каникуп. Поезда, самолеты, автобусы уходят и приходят по расписанию.

Теперь ты понимаешь, почему так удобно, когда есть разные способы говорить о времени? Мы говорим: **идет, шел, пойдет, пошел, будет идти** и так далее. И еще: **идет** и **ходит, шел** и **ходил,** и **хаживал, заходил** (начал ходить), **походил** (немного), **проходил** (целый день) и т. д. и т. п.

Для нас время очень важно, вот мы и думаем, что оно важно дпя всех. Но это не так. Люди, живущие на островах Тробриан в Тихом океане, бопее равнодушны к времени. Оно очень мапо значит в их жизни, и язык их никак не различает прошлое, настоящее и будущее. А есть народы, которые ведут очень простую жизнь, но в языке своем умеют выражать время очень точно. Например, глаголы у них принимают различные формы, смотря по тому, происходит действие **сейчас в эту самую минуту** или **сейчас вообще.**

Ты, наверно, думаешь, что твой язык допжен показывать, говоришь ты об одной вещи или о нескольких. В английском языке дпя этого к существитепьному обычно прибавпяют *s.*

hat — hats **(шляпа — шляпы)**

shoe — shoes **(туфля — туфли).**

В русском мы можем прибавить к существитепьному **ы (стол — столы)** или, например, **а (дом — дома).** А можем изменить спово частично **(мать — матери, теленок — телята)** или даже полностью **(человек — люди).** Короче говоря, по словам в этих языках обычно видно, говорим мы об **одном** предмете (в единственном числе) или о **нескольких** (во множественном числе). Некоторые языки идут еще дапьше. Спова в этих языках могут стоять не только в единственном и множественном чиспе, но еще и в особой форме, которая указывает, что каких-то вещей ровно две,— так говорят о парных предметах, например, о гпазах ипи руках. Таковы арабский, старославянский и древнерусский языки. Есть языки, которые впадают в другую крайность. Они почти не обращают внимания даже на единственное и множественное чиспо. А в некоторых языках, например, в тибетском, вообще нет множественного чиспа. Когда тибетец хочет показать, что он говорит бопее чем об одном предмете, он обычно вставпяет какое-нибудь спово, которое означает «много». Он скажет не «я видеп пюдей», а что-то вроде: «Я видеп чеповека много».

В русском языке есть еще одно разпичие. Мы показываем, о ком идет речь: о мужчине ипи о женщине. Говорим: **он** и **она.** Еспи же мы говорим **оно,** то чаще всего имеем в виду неодушевпенный предмет. Но мы можем сказать **она** про картину, епку, страну, **он** про рисунок, город, орех, а по-французски говорят **она** про стоп и снег и **он** про ногу и тетрадь. А среднего рода во французском вообще нет. Многие языки американских индейцев и восточноазиатских народов группируют предметы по их форме. На этих языках не скажешь просто «апепьсины» ипи «бревна». Приходится говорить примерно так: «**круглые** апельсины» или «**цилиндрические** бревна».

Разные схемы построения языка, разные способы сочетания слов — все

это **грамматика.** Сама по себе грамматика ничего не означает. Это просто оболочка языка. Но и язык без грамматики все равно, что яйцо без скорлупы, бесформенная масса — и только.

10 МИЛЛИОНОВ БИЛЛИОНОВ СЛОВ

Ну вот, грамматику ты придумал, выбрал схему, по которой строить слова, а сколько же всего слов надо для языка? Должен ли ты изобрести по слову для каждого слова своего родного языка? Это задача не из легких. Что до русского языка, то в толковом словаре Даля содержится более 200 000 слов.

А в последнем издании английского толкового словаря Вебстера — 450 000 слов.

Ни один человек не знает всех слов словаря. Вряд ли найдется человек, который потребляет в речи хотя бы даже 100 000 слов, но большинство взрослых людей **понимают** около 35 000 слов. Однако понимаем мы в 10 раз больше слов, чем употребляем. А для твоего нового языка не понадобится даже и 3500 слов. Можно выразить очень многое, имея всего 850 слов — если, конечно, выбирать слова с умом, а не как попало. Имеется, например, список 850 слов, который называется бэйсик инглиш (основной английский), и многие начинают изучать английский с этого списка.

Раз уж мы взялись считать, то можно сказать еще об одном числе. Один известный математик вычислил, что с того времени, как возникла речь, люди наговорили в целом 10 миллионов биллионов слов. А биллион — это миллион миллионов. Вот сколько разговору накопилось.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФОКУС

Математический фокус, опубликованный в № 6, 1974 год, вызвал большой интерес у любителей математических развлечений. Читатели прислали много писем с разгадкой его секрета. Некоторым удалось найти собственные решения, и они поспешили поделиться ими с редакцией. В большинстве писем содержались пожелания видеть подобные задачи-фокусы в дальнейшем. Предлагаем вниманию читателей еще один математический фокус.

22	18	15	25	20
18	36	6	8	12
31	10	7	1	13
41	1	3	2	9
54	99	24	24	22
63	35	37	5	32
72	20	30	32	45
71	122	29	46	54
81	37	71	19	63
80	28	10	8	62
90	110	32	128	72
60	29	60	39	71
45	19	98	55	81
2	1	5	1	52
50	20	14	16	36

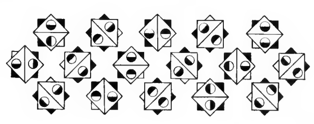
Фокусник показывает зрителям таблицу с числами и просит кого-нибудь закрыть картонной фигурой любые три ряда чисел. Если вырез на фигуре смотрит вверх, то в вырезе видно одно из пятнадцати чисел левого ряда. Если же картонка положена вырезом вниз, то видно число, стоящее в правой колонке.

В любом случае фокусник видит только одно из пятнадцати чисел, а остальные четырнадцать (накрытые картонкой) ему неизвестны. Однако он сразу называет сумму всех пятнадцати чисел. В чем секрет фокуса?



НАЙДИТЕ СХОДСТВО

Среди представленных на рисунке 16 фигур найдите две одинаковых. Для оценки своего внимания это задание можно выполнить на время. Если вы уложились в 2 минуты — отлично, в 3 минуты — хорошо, в 5 минут — удовлетворительно.



КОЕ-ЧТО О ПАДАЮЩИХ ПРЕДМЕТАХ

Первое наше занятие начинается на футбольном поле. Вот футболист аккуратно устанавливает мяч возле углового флага, готовится произвести удар. Угловой удар, конечно, не столь опасен, как одиннадцатиметровый, однако есть мастера, которые и с углового умудряются забить мяч прямо в ворота. Вот и сейчас — удар и... Вначале мяч круто взмывает вверх, и кажется, что летит он чуть в сторону от ворот. Вратарь спешит на перехват, интуиция подсказывает ему точку, где он сможет встретить мяч. И вот тут мяч закручивает свою траекторию по какой-то немыслимой кривой, огибает вратаря и влетает в ворота.

То, что произошло с мячом, связано с так называемым эффектом Магнуса. Чтобы разобраться в его физической сущности, проделаем несколько простых опытов. Из листа плотной бумаги склеим цилиндр и дадим ему возможность свободно скатываться по наклонной доске (рис. 1). Когда доска кончается, цилиндр падает вниз на стол, причем траектории его падения могут быть различными. Если бы не было земного притяжения, цилиндр перемещался бы по прямой (1). Если сделать так, чтобы он скатывался, не вращаясь вокруг собственной оси (для этого нужно приклеить к цилиндру полоску бумаги, своего рода тормоз), то под действием силы тяжести траектория полета окажется несколько изогнутой (2). Если же цилиндр падает и еще вращается, то, оторвавшись от доски, он завернет очень резко (3), совсем уже сильно отклонится от идеальной прямолинейной траектории. Причем, чем больше скорость вращения цилиндра, тем сильнее закручивается его траектория.

Теперь о причинах закручивания. Все начинается с того, что, вращаясь, цилиндр увлекает прилегающие к нему слои воздуха. В результате во время полета окружающий воздух движется относительно цилиндра не только поступательно, но и еще вращается вокруг него (рис. 1). В той зоне, где направления поступательного и вращательного движений совпадают, результирующая скорость движения воздуха превосходит скорость потока, набегающего на цилиндр (зона «У», от слова «ускорение»). С противоположной стороны цилиндра поток, возникающий из-за вращения, противодействует поступательному потоку, и результирующая скорость падает (зона «З», от слова «замедление»).

Из закона Бернули известно, что в тех местах, где скорость больше, давление понижено, и наоборот. (Об этом можно почитать в учебнике физики, например, в учебнике для 8-го класса И. К. Кикоина и А. К. Кикоина, издательство «Просвещение», Москва, 1974 г., параграф 92, стр. 234.) Поэтому с разных сторон на вращающийся цилиндр действуют разные силы. В зоне «У» давление на поверхность цилиндра меньше, в зоне «З» — больше. В итоге появляется сила $F_м$, которая направлена перпен-

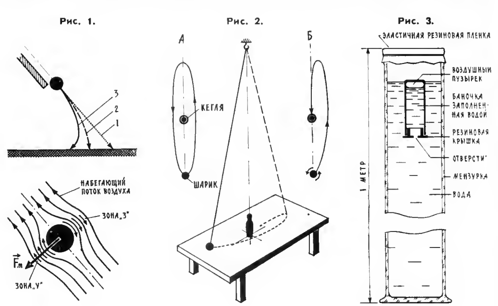


Рис. 1. Рис. 2. Рис. 3.

дикулярно воздушному потоку. Она-то как раз и закручивает траекторию мяча и траекторию цилиндра. Появление этой силы называется эффектом Магнуса.

Можно проделать опыт, в котором обязательно нужно будет воспользоваться эффектом Магнуса. Рассмотрим игру, в которую, как свидетельствуют старинные журналы, в прошлом веке играли на карнавалах. В этой игре (рис. 2) желающим предлагалось сбить кеглю деревянным шаром, подвешенным на веревке к крючку, вбитому в потолок. Основные правила игры: нужно качнуть шар так, чтобы он, двигаясь вперед, прошел мимо кегли и сбил бы ее, возвращаясь назад. Всем кажется, что это простое дело, что кеглю можно сбить сразу, без осечки. Однако почти все попытки заканчиваются неудачей. И, лишь присмотревшись повнимательней, можно увидеть, что у тех, кому удается попасть в цель, шар двигался не только «вперед—назад», но еще и вращался.

Если в колебаниях без закрутки (А) шар описывает эллиптические траектории вокруг кегли и никак не сбивает ее, то при вращении шара (Б) возникает уже известный эффект Магнуса, и именно этот эффект искажает траекторию шара как раз настолько, что шар касается кегли на обратном пути.

Теперь от предметов падающих и летающих в воздухе перейдем к предмету, падающему в воде. Возьмите длинный стеклянный цилиндр, например, метровую мензурку, и почти доверху заполните его водой (рис. 3). Стеклянную баночку из-под лекарств также заполните водой, оставив в ней пузырек воздуха. Закройте баночку пробкой с небольшим отверстием в центре. Количество воды в баночке нужно подобрать так, чтобы она, как говорят моряки, сохраняла нулевую плавучесть — дно перевернутой баночки должно находиться вровень с поверхностью воды в мензурке. Горловину мензурки плотно затяните эластичной резиновой пленкой, например, от надувного шара.

Теперь можно начинать.

Слегка надавите на пленку пальцем — баночка начнет погружаться в воду. Надавите посильней — глубина погружения увеличится. Однако баночка по-прежнему легко всплывает на поверхность, если только снять давление.

А теперь надавим на пленку еще сильней — баночка погрузилась на дно. Снимаем давление. Баночка не всплывает! Попробуем найти объяснение этой «катастрофы».

Заполнив баночку водой, мы оставили в ней пузырек воздуха, который в то время имел нормальное атмосферное давление. И до тех пор, пока сверху на воду в мензурке также действует атмосферное давление, баночка плавает на поверхности.

Но вот мы слегка надавили на пленку, давление над поверхностью воды в мензурке стало чуть больше атмосферного. А так, как через отверстие в крышечке вода в баночке сообщается с водой в мензурке, то пузырек воздуха в баночке также почувствует изменение давления, давление в нем тоже возрастет. Объем пузырька чуть уменьшится, а его место внутри баночки займет вода. Когда же мы снимаем давление, все возвращается в исходное состояние, и «корабль» всплывает.

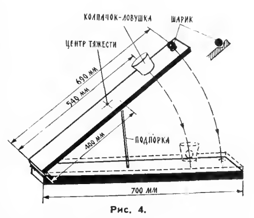


Рис. 4.

Такое обратимое изменение объема воздушного пузырька может продолжаться до некоторой критической глубины. Опустившись до нее, баночка еще может всплыть обратно, а опустившись ниже,— уже никогда. Дело в том, что в момент, когда вы, отпустив резинку, снимаете избыточное давление воздуха, начинается «борьба» нескольких факторов, определяющих судьбу нашего «корабля». Это и подъемная сила, которую создает воздушный пузырек, и суммарное давление (включающее давление жидкости; оно растет с глубиной), которое стремится сжать пузырек, и скорость его погружения, и скорость, с которой вода выходит из баночки через отверстие в пробке. За критической линией факторы, которые стремятся потопить баночку, «выигрывают». И она тонет.

Но дело можно поправить, если баночку заполнить раствором соды. Известно, что растворенная в воде сода разлагается и в течение 20—30 минут после растворения выделяет углекислый газ. Пузырек углекислого газа, выделяющийся из соды, будет расти, поднимая баночку даже со сверхкритической глубины.

И еще один опыт, при желании его можно назвать фокусом (рис. 4).

Все тела и в воде и в воздухе падают под действием силы тяжести. И обе показанные на рис. 4 детали, за которыми мы сейчас будем наблюдать — стальной шарик и наклонная планка,— как и все падающие предметы, будут двигаться с ускорением свободного падения g, как только мы уберем подпорку. Но что касается доски, то с ускорением g будет двигаться ее центр тяжести, а край, где установлен шарик, будет падать с бо́льшим ускорением. В результате мы увидим любопытный «фокус»: доска и шарик, начав двигаться одновременно, упадут на горизонтальную планку в разное время — сначала на ней окажется падающая планка, а затем в установленную на ней ловушку упадет шарик.

Инженер В. ЗАВОРОТОВ.

СВЕТ ЖИЗНИ

> «Объяснение явлений общих всем организмам того или другого царства, изучение основных законов жизни может и должно привлекать внимание каждого мыслящего человека, желающего понимать то, что совершается вокруг него».
>
> К. А. Тимирязев

Ю. КОЛЕСНИКОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Спектральный анализ — один из самых чувствительных и один из самых распространенных в химии, впервые применили не химики, а астрономы. Первые спектрограммы рассказали им о составе и свойствах звездных атмосфер. В начале 1950-х годов астрофизики вновь опередили специалистов далекой от них науки — на этот раз биологов. Как это ни странно, но именно современные звездочеты обратили внимание на растущий корешок гороха. Маленький росток поместили перед прибором, привыкшим ловить по ночам мерцание далеких звезд. Перо регистратора дрогнуло,— значит, корешок светился.

Более немощного излучения трудно было найти в природе — подсчитали, что грамм корешков светит в тысячи и тысячи раз слабее известного всем иванова светлячка. Невидимые глазу лучи так и назвали — сверхслабым свечением растений. Доступным для изучения его сделали фотоумножители — приборы, многократно усиливающие, «умножающие» слабый свет.

Все живое состоит из клеток. В принципе одни и те же «кирпичики» слагают и органы растений и тела животных. Так может ли свечение быть привилегией, предоставленной природой лишь растениям? Такой вопрос поставили сотрудники кафедры биофизики Московского университета под руководством доктора биологических наук Б. Н. Тарусова. На этот раз перед фотоумножителем поместили препарированную мышь. Результаты превзошли все ожидания. Светилось все—печень, мышцы, кишечник... Позже было обнаружено излучение и от головного мозга. (Забавно, но, значит, сияющий нимб, которым церковники, правда, наделяют лишь святых, оказался не такой уж беспочвенной выдумкой, хотя свечение мозга кролика или мыши—а светится мозг любого живого существа — вряд ли свидетельствует об их святости.)

Так было открыто, что способность испускать свет — универсальное свойство жизни.

Известно, что и в неживой природе некоторые химические реакции сопровождаются выделением энергии в виде света. Покрываясь ржавчиной, невидимо для нашего глаза светятся металлы. То же самое происходит с некоторыми окисляющимися органическими веществами, например, с жирами. Однако в том, что природа открытого учеными МГУ явления имеет биологический характер, не было сомнения. Слишком явно зависело излучение от состояния живого организма: угасала его жизнь, затухало и свечение.

Ученым давно, еще со времен Гарвея, известно, почему люминесцируют насекомые и глубоководные рыбы, бактерии и населяющие воду простейшие организмы. Все они обязаны этим свойством особым светящимся клеткам, содержащим гранулы с «носителем света» — люциферином. Это он, окисляясь, с помощью «своего» фермента люциферазы испускает свет. Аналогия сверхслабого свечения с физиологической биолюминесценцией напрашивалась сама собой. Но от нее пришлось отказаться. Это разные явления. Сверхслабый свет испускают, как уже говорилось, все клетки любого органа и, самое главное, для этого не требуется никакого фермента, обязательного для биолюминесценции.

Нельзя сказать, что открытие сверхслабого свечения было совсем неожиданным. Еще в 1923 году советский ученый А. Г. Гурвич обнаружил испускаемое делящимися клетками ультрафиолетовое излучение. Оно получило название митогенетического, так как стимулировало деление (митоз) других клеток, находящихся по соседству.

Не забылись и сенсационные опыты В. В. Лепешкина, проведенные им в начале 30-х годов. Он лил кислоту в наполненный листьями стеклянный сосуд, предварительно обернув его фотобумагой. После проявления на ней обнаружились темные пятна—последний «вскрик» гибнущих растений. Шумиха, разразившаяся вокруг «лучей смерти» (сам Лепешкин назвал их некробиотическими) довольно скоро утихла. И не потому, что в канун второй мировой войны наука страны должна была решать иные актуальнейшие задачи, а потому, что научная мысль в то время еще не была в состоянии объяснить обнаруженный феномен.

«Положение некоторых вопросов меня совершенно не удовлетворяет, — сетовал А. Г. Гурвич.— В особенности меня удручает то, что некоторые из моих совершенно достоверных данных непонятны с точки зре-

ния квантов. ...Для биолога совершенная трагедия путаться в эти физические проблемы».

Пройдет еще много лет до того времени, когда А. Сент-Дьерди, доказав настоятельную необходимость вмешательства физики в биологию, ответит ему: «Биолог зависит от суждения физиков, но вместе с тем он должен быть очень осторожен, когда ему говорят, что то или иное событие или явление невероятно».

Сверхслабое свечение растительных и животных тканей сегодня можно не только обнаруживать, но и производить его качественную и количественную оценку. С помощью современной аппаратуры биологи смогли выяснить и то, в каком уголке клетки прячется таинственный светильник. Об этом рассказали сами лучи.

«Каждый охотник желает знать, где сидят фазаны». Знакомая каждому школьнику формула разложения солнечного света в семицветную радугу. Однако «красный», «оранжевый», «желтый» и т. д.— это всего лишь графы анкеты, которые еще нужно заполнить, чтобы получить точную характеристику источника света. Заполнить — значит, указать, какую долю занимает каждый цвет в общей гамме. Так вот по спектральному составу клеточные лучи практически не отличаются от света, который испускают в процессе окисления животные и растительные масла. Это уже почти точный адрес: ведь хорошо известно, какие «детали» клетки имеют в своем составе жиры, или, как их называют биологи, липиды. Прежде всего это мембраны.

«В наши дни многие важнейшие направления биологии и химии связаны с изучением структуры и функции биологических мембран. Подобная тенденция естественно вытекает из того, что мембранные системы ответственны за такие фундаментальные биологические процессы, как, например, дыхание и фотосинтез»,— пишет известный специалист по биохимии мембран вице-президент Академии наук СССР Ю. А. Овчинников.

О мембранах мы уже знаем немало. Известно, что это не просто «перегородки», что они не столько разъединяют клетки и различные элементы внутри них, сколько объединяют. Мембраны обеспечивают и регулируют обмен веществ, на их поверхности находятся сложные «трансляционные узлы», передающие внутрь клетки сигналы внешней среды. Не представляет секрета и строение мембран. Под электронным микроскопом отчетливо различима трехслойная структура клеточных мембран. Нечто вроде «сандвича»: два слоя белковой пленки — «хлеба» с липидной прослойкой «масла» внутри. Но перед электронным фотографом позируют уже мертвые, убитые клетки. И на снимках мы видим лишь один остановленный миг из их жизни. Судить по застывшей картинке о всем происходящем в этой частичке живого так же невозможно, как нельзя по единственному кинокадру получить представление обо всем фильме. Нужно заставить говорить живую клетку. Однако любой инструмент или прибор, будь то тончайшие микроэлектроды для замера электрических потенциалов или ультрамикротомы, с помощью которых получают сверхтонкие срезы тканей,—все они нарушают целостность клетки, грубо вмешиваются в идущие в ней интимные процессы.

Вести диалог с клеткой, не повреждая ее, можно только на языке излучений. Открытие сверхслабого свечения как раз и обещало реальную возможность такого общения.

Рабочий день в университете давно закончился. Не видно студентов, лишь изредка торопливо прошагает к выходу задержавшийся преподаватель. В лабораториях и аудиториях биофака наступила та особая тишина, которая бывает лишь в здании, привыкшем к постоянному многоголосому шуму и вдруг сразу всеми покинутом. Мы сидим вдвоем в одной из комнат лаборатории общей биофизики—я и старший научный сотрудник В. А. Веселовский. Владимир Александрович говорит медленно, четко, часто задумываясь в поисках более точного выражения.

Вместе с Тарусовым Веселовский работает над сверхслабым свечением «с самого начала». Успешно разрабатывая различные способы применения нового биофизического метода, он больше увлечен теоретической стороной вопроса. Об этом и рассказывает:

— Вы помните, у биологов уже было несколько увлечений. Сначала белки, потом нуклеиновые кислоты, а сейчас, судя по литературе, назревает новый бум — липидный. Липиды — это тот мостик между двумя белковыми «берегами» мембраны, по которому в клетку транспортируется энергия. Пока цел мостик, жива и клетка.

Но если действительно светят липиды, то, значит, мостик этот как бы все время тлеет. Что ж, природа ошиблась, выбрав для строительства биологических мембран столь неподходящий материал? Нет, она и на этот раз оказалась умнее, чем мы думаем. Теперь мы знаем, что переброска энергии в клетку может осуществляться только через непрекращающиеся процессы окисления и восстановления. А наиболее пригодные материалы для этого — как раз липиды.

И вот еще что интересно. Всякая живая система находится в атмосфере кислорода. Этот газ необходим ей для выработки энергии. Но кислород, как известно, может окислять многие вещества, в том числе и входящие в живые ткани. Жиры (липиды) — одно из самых «окисляемых» органических соединений (поэтому, кстати, быстро портится и желтеет на воздухе сливочное масло). Я где-то читал о таких расчетах. Если бы у клетки не было защиты от окисления, понадобилось бы всего 20—30 лет, чтобы на планете вообще не осталось органического вещества. Кислород бы все сжег.

Конечно, концентрация кислорода в организмах понижается дыханием. Но, оказывается, у клеток есть и своего рода противопожарная система. Главное оружие против пожара — огнетушитель. Есть такие «огнетушители» и в живых организмах. Это

антиокислители — вещества, которые вступают в реакцию с горючим материалом клетки и, уменьшая его количество, не допускают пожара, вспышки.

А что пожар возможен, мы вскоре убедились. Липиды оказались не только огнеопасным материалом, но и взрывоопасным. Вроде бензина в автомобиле: без него не поедешь, а при аварии жди взрыва. У клеток же катастрофы случаются сплошь да рядом. Перегрев, переохлаждение, лишение влаги, вселение вируса — та же авария. И о каждой такой аварии сигнализирует свечение. Сначала по мере развития того или иного воздействия на клетки свечение меняется — возрастает или слабеет—постепенно, а затем клетки «вспыхивают»: свечение вдруг резко усиливается и тут же исчезает. (Помните лепешкинские «лучи смерти»?!)

Выяснилось, что при такой вспышке в липидных пленках развивается цепная реакция окисления, по механизму напоминающая цепной процесс в атомной бомбе, только идущая с очень малой скоростью. Нечто вроде замедленного биологического взрыва. Так вот, противопожарная система клетки так же, как, скажем, графитовые замедлители в атомных реакторах, «укрощает» эту реакцию, заставляя ее развиваться в тлеющем режиме. Если в это время снять действие повреждающего агента, например, прекратить нагрев или охлаждение, то и свечение вернется к исходному уровню. Клетки останутся здоровыми. Так и происходит в действительности, когда засуха или заморозки оказываются кратковременными.

Спрашиваю Веселовского, как он начинал заниматься сверхслабым свечением. Владимир Александрович приступает было к рассказу, но упоминает о себе лишь для того, чтобы тут же перейти к продолжению изложения сути проблемы:

— Я в то время еще был аспирантом здесь, на кафедре, и тогда все это мне было просто интересно. Но только сейчас, после десятка лет работы, до меня доходит истинный смысл исследуемого. Да, видимо, и не только до меня. Смысл же вот в чем. Давайте опять вернемся к мембранам. Их можно характеризовать несколькими свойствами: проницаемостью, выработкой энергии, электрическим потенциалом... А вот теперь мы получили новый очень важный показатель — механическую прочность мембран. Мы доказали, что при вспышке свечения разваливаются именно мембраны, распадается тот самый белково-липидный «сандвич» — форпост обороны клетки. А прорвана оборона — сдается и вся крепость.

Руководитель нашей работы Борис Николаевич Тарусов всегда придавал огромное значение липидам в существовании живой системы. Он сделал большое дело, когда показал, что свет есть следствие окисления липидов. Следовательно, регистрируя свечение, мы можем судить о скорости их окисления.

Сам профессор Тарусов говорит об этом так: «Особенность всех химических реакций, участвующих в обмене веществ, заключается в том, что они скоординированы

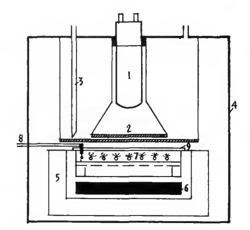


Схема установки, на которой впервые было зарегистрировано сверхслабое свечение корней проростков гороха.

1. Фотоувеличитель. 2. Стекло. 3. Подача воды для охлаждения. 4. Светонепроницаемый корпус прибора. 5. Термостат. 6. Электрический нагревательный элемент. 7. Исследуемые растения. 8. Электрический термометр (термопара). 9. Прозрачная крышка.

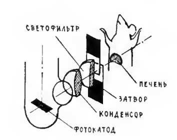
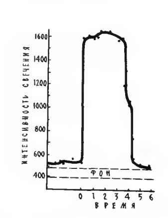


Схема сверхслабого свечения печени мыши.



Вспышка сверхслабого свечения при повреждении поверхности сердца лягушки концентрированной щавелевой кислотой.

друг с другом и образуют стройную авторегулируемую систему. Для этой системы, открытой по отношению к внешней среде, характерны реакции, в норме развивающиеся стационарно,—с постоянной скоростью. Появление в этом стройном концерте выраженных цепных реакций, которые отличаются недисциплинированностью и подчиняются регулирующим факторам только в начальных стадиях своего формирования, информирует о расстройстве системы, ее разрушении».

Белково-липидный «сандвич» оказался самым непрочным звеном любой живой системы, тем «слабым местом» клетки, которое первым выходит из строя при неблагоприятных условиях. Вспышка сверхслабого свечения предупреждает о том, до каких пределов допустимо действие любого повреждающего фактора. А это открывает широкие перспективы для практики.

В небольшой кювете перед окошком фотоумножителя—горстка корешков. Все это в абсолютной темноте герметичной камеры. Кювета, фотоумножитель, усилитель, самописец-регистратор — вот принципиальная схема эксперимента. Корешки в камере можно нагревать, охлаждать, подсушивать, погружать в растворы химикатов, заражать болезнетворными микроорганизмами. И записывать на бумажной ленте световой ответ клеток — реакцию на действие раздражителя.

Интересный феномен привлек внимание исследователей. Чем более теплолюбивым было растение, тем выше была и температура, при которой возникала вспышка, сигнализирующая о необратимых процессах распада мембран. С другой стороны, корешки привычных к холоду растений «вспыхивали» при более низких температурах, чем корни растений-южан.

Вывод напрашивается сам собой: температура вспышки связана с морозостойкостью и жароустойчивостью растений. Так в очередном «Бюллетене изобретений» появилось авторское свидетельство на способ «экспрессного определения устойчивости растений к неблагоприятным температурным условиям».

По вспышке возможно оценивать не только устойчивость растений к температуре, но и их отношение к засолению почв, к действию ядохимикатов, загрязнениям воды и воздуха. Иначе говоря, появилась возможность оценивать общую жизнестойкость растительных организмов, причем быстро и оперативно. Такая возможность не могла не привлечь селекционеров. Ведь обычно для того, чтобы определить способность растения противостоять климатическим и другим невзгодам, требуются годы. Новый метод сокращает их до часов и даже минут.

Однако корни не самая подходящая для опытов часть растения. Куда удобнее было бы использовать листья. Но, когда кювету загрузили листьями, прибор молчал. Как выяснилось, молчал из-за того, что свечение поглощалось в клетках своим же хлорофиллом. Тогда вспомнили о послесвечении.

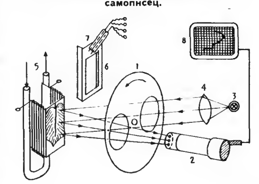
«...и опускается ночь, и только слабым светом упорно дышат напоенная днем былинка и лист, задерживая на земле тихий свет...» У. Фолкнер не мог воочию видеть того, о чем писал, потому что свечение, о котором он говорит, невидимо. Но оно существует. Конечно, можно назвать описание Фолкнера предвидением гения. Но скорее всего это просто случай поразительного совпадения художественного образа с открытым позже научным фактом. Сам же факт состоит в том, что побывавшие на свету листья потом действительно некоторое время светятся сами. Только очень слабо. Сотрудники Краснодарского института земледелия обнаружили, что послесвечение листьев тоже может сигнализировать о кризисе, наступающем у растений под действием неблагоприятных условий. Причем листья, резко уменьшая вызванное светом излучение, «кричат» о наступающей гибели растения именно тогда, когда вспышкой сверхслабого свечения предупреждают об этом же и его корни. Только излучение листьев после световой «накачки» почти в тысячу раз сильнее сверхслабого свечения. А значит, и поймать его проще и измерить легче.

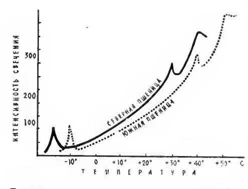
Как и сверхслабое свечение, послесвечение тоже связано с мембранами. Только с мембранами зеленых телец — хлоропластов. Именно в них «вмонтированы» молекулы хлорофилла, испускающие накопленный ранее свет. Следовательно, и в случае послесвечения, возбуждающая его энергия проходит по липидному мостику, или, как пишет Б. Н. Тарусов, «сверхслабое свечение сигнализирует нам о том, что мост охвачен пожаром; прекращение индуцированного свечения (послесвечения) предупреждает: транспорт по мосту проехать не может. В большинстве случаев эти два события совпадают».

С привлечением послесвечения возможности метода расширились. Появились и промышленные приборы для исследования послесвечения и сверхслабого свечения растений. Первые комплекты такой аппаратуры выпустило ОКБ Краснодарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Недавно краснодарцы усовершенст-

Принцип работы установки для наблюдения длительного послесвечения листа растения.

1. Диск фосфороскопа. 2. Фотоумножитель. 3. Источник света. 4. Конденсор. 5. Камера для объекта. 6. Прижимная рамка. 7. Термисторы для измерения температуры и управления схемой. 8. Регистратор свечения — самописец.





Температурная завнснмость сверхслабого свечення растенний нз разных нлиматнческих зон.

вовали методику измерений. Заменили фотоумножитель сверхчувствительной телевизионной трубкой, а регистратор—кинокамерой.

В проспекте одного из приборов краснодарского ОКБ говорнтся, что он предиазначен «для оценки морозоустойчивости, жароустойчивости, в том числе массовой диагностики холодостойкости, продуктивности культуриых растений». Продуктивиости? Да, оказывается, иногда достаточио щепотки корешков, чтобы суднть о будущем урожае с сотен и тысяч гектаров.

Сравнение живой клетки с фабрикой, по мнению тех, кто его употребляет, должно создавать у читателя образиое представление о сложиости и миогообразии происходящих в клетке процессов. Воспользуемся этой аналогией. Эффективность любого производственного процесса в большой степени определяется тем, как используются в нем энергия и матерналы. Живая фабрика — клетка тоже подчиняется этому правилу.

Не вся поступающая в клетку энергия доходит по адресу. Часть ее «застревает» по пути в липидной прослойке мембранного «сандвича». При окисленин липидов эта энергия и выделяется в виде света. Значит, сверхслабое свеченне — это отходы производства. Естествеино, чем больше отходов, то есть чем интенсивнее свечение, тем ниже «производственные показатели» клетки и всего организма. И действительио, корни более продуктивных и менее прихотливых растений светят слабее своих малоурожайных и капрнзных собратьев.

Особенно ярко эта закономерность проявляется при гибридизацин. Известно, что гибриды по сравнению с исходными формами обычно быстрее растут, имеют большие размеры и повышенную жизиестойкость. И светят они значительно слабее своих родителей. Причем интересно, что по характеру свечения часто можно определить, какие признаки перешли к «ребеику» от «папы», а какие — от «мамы».

Удивительно, но, изучая сверхслабое свечение, можно в какой-то мере проследить и ход эволюции. Чем более совершенной становится организация живой системы, тем слабее светят ее клетки. Свечение уменьшается от простого к сложному, от растений — к животным, от низших организмов — к высшим.

Кровь — неутомимая путешественница. Всю жизнь непрерывно бежит красный поток по большим и малым руслам иашего тела. И уж кому, как ие ей знать, в каком его уголке невидимо н неслышимо притаилась болезнь. Анализ кровн — первый шаг к распознаванию скрытого недуга. Лейкоциты, РОЭ, тромбоциты, эритроциты... Но любой врач стал бы в тупик, встретив в стандартном бланке клинического анализа графу «свечение». Да, сегодня бы удивился. А завтра? Кто знает, может быть, это станет одним из обычных исследований.

Свечение внутренних органов может предупредить о начинающемся заболевании. Но как его увидеть? Операция как средство диагностики — путь непозволительный. А вот исследования крови скальпеля не требуют.

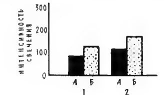
Свечение крови удалось обнаружить с большим трудом. Такое оно слабое. Однако свечение это регистрируется и может быть измерено. Причем светится не только цельная кровь, но и плазма и сыворотка. Обычио излучение крови непрерывное, длительное и равиомерное. Правда, это касается крови, взятой из здорового организма, к тому же находящегося в привычных для него условиях. Нарушение этих условий ведет к изменению и характера свечения крови.

Ионизирующая радиация, инфекции, воспалительные процессы, резкие изменения температуры, хирургические вмешательства, наконец, эмоциональный стресс — все эти травмирующие раздражители вызывают усиление свечения крови. А большинство хронических заболеваний и злокачественные опухоли, наоборот, снижают уровень свечения. Кстати, о «раковом тушителе» писал и А. Г. Гурвич, отмечая ослабление митогенетического излучения при раке.

Давно уже перестали быть редкими операции по пересадке тканей. Но до сих пор проблема — длительное хранение пересаживаемого материала. И не столько потому, что применяемые способы консервации тканей не очень надежны, сколько из-за отсутствия оперативных методов контроля.

Но ведь клетки годных к пересадке тканей живы, а значит, и светятся. При этом чем выше жизнеспособность материала, тем интенсивнее должно быть свечение. Особенно удачный тест удалось найти для костной ткани. Капля кислоты на свежий срез и

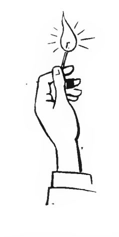
Изменение интенсивности хемилюминесценции кости (а) и кожи (б) при различных воздействиях.
1. Свежепрепарированные ткани (контроль);
2. Замороженные и размороженные ткани.



Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН.

ГОРЯЩАЯ СПИЧКА

Фокусник достает сигарету, зажимает ее в зубах и начинает шарить по карманам в поисках спичек. Он тщательно исследует один карман за другим и наконец в последнем отыскивает одну-единственную спичку. Чиркалки нет и подавно. Что делать? Секунда раздумья, и, держа драгоценную спичку в правой руке, он принимается чиркать ею о подошву ботинка. Раз, другой, третий — все напрасно! Наконец спичка ломается, и фокусник с досадой ее отбрасывает. И вдруг происходит чудо: в левой руке откуда ни возьмись появляется спичка и тут же вспыхивает.



Секрет фокуса. Для демонстрации фокуса понадобятся две спички. Одной фокусник старательно чиркает по подошве, а другую заранее прячет в левую полу пиджака под подкладку. Головка спички должна чуть выступать, чтобы в любой момент спичку можно было вытянуть. На средний палец левой руки тоже заранее надевается колечко, склеенное из чиркалки от спичечного коробка. Во время исполнения фокуса колечко, конечно, не должно быть видно зрителям.

Итак, повернувшись к залу правым боком, фокусник пытается высечь огонь, а сам между тем в решительный момент вытягивает секретную спичку. Держа ее большим и указательным пальцами, он ловко чиркает о колечко и высоко поднимает вспыхнувшую спичку. Чтобы исполнить фокус с блеском, нужно заранее потренировать пальцы левой руки.

вспышка. Яркая — значит клетки здоровы, материал годен к трансплантации, слабая — придется брать другой.

Вилт — один из самых страшных врагов хлопчатника. Да и не только его. Буквально «вилт» значит «увядание». Споры гриба попадают из почвы в корни растения, прорастают, забивая проводящую сосудистую систему. Листья, к которым прекращается поступление соков, желтеют, сохнут и опадают, вскоре опадают и коробочки. Вывести сорт, устойчивый к вилту,— мечта селекционера. Немало трудов затрачивают на это в Ташкентском институте селекции и семеноводства хлопчатника. Внешние признаки поражения вилтом появляются у растений недели через две после заражения. До этого болезнь развивается скрытно. И все это время ученые должны ждать. Каждый день обходить засеянные испытываемыми сортами делянки, пристально всматриваясь в каждое растение.

Московские биофизики решили помочь узбекским коллегам. Так в фитотроне МГУ появились кустики хлопчатника. Привезенный затем из Москвы портативный прибор позволил обнаружить заражение на 3—5-й день. Для этого достаточно заложить в прибор кусочек листа внешне совершенно здорового растения. Корни выдают врага еще быстрее: уже через четверть часа после купания в экстракте гриба свечение их повышалось в полтора-два раза. Так с помощью исследования сверхслабого свечения и послесвечения удалось зафиксировать изменения в растительном организме на самых ранних стадиях развития инфекции. Теперь селекционеры смогут значительно ускорить работы по изучению устойчивости растений к различным заболеваниям. Ведь вилт — это только начало.

Одна из самых больших забот человечества — охрана природы сводится к защите любых форм жизни на нашей планете. Поэтому вполне понятно стремление использовать в качестве чувствительных «датчиков» загрязнения окружающей среды сами живые организмы. А сверхслабое свечение как раз и может быть тем языком, на котором растения и животные сами сообщат о первых признаках отравления.

Особую ценность методике придает ее универсальность. Удобно: практически любая комбинация токсических веществ вызывает одну и ту же реакцию, только выраженную в разной степени. При современном многообразии попадающих в окружающую среду ядовитых соединений это очень важно. А скорость? Ведь до того, как в результате медленного отравления в организмах произойдут видимые патологические перестройки, проходит немало времени. Сверхслабое свечение позволяет получить ответ сразу, незамедлительно. Кроме того, мембраны клеток реагируют на такие низкие концентрации вредных примесей в воде или в воздухе, обнаружить которые не удается почти никакими другими способами.

Достоинства нового метода сейчас доказываются на практике. С его помощью, например, контролируют чистоту байкальской воды, подбирают породы деревьев и кустарников, подходящие для озеленения химических заводов, определяют биологическое действие отходов различных производств.



Раздел ведет кандидат педагогических наук **Е. ЛЕВИТАН.**

«БЛУЖДАЮЩИЕ СВЕТИЛА»

Наблюдая зодиакальные созвездия (см. «Наука и жизнь», № 12, 1974), вы можете обнаружить в них «лишние», причем довольно яркие светила, которые не обозначены на звездных картах. Что это: ошибка в карте или сделанное вами открытие? Ни то, ни другое! Длительные наблюдения покажут, что светило, которое привлекло ваше внимание, постепенно перемещается на фоне звезд. От звезд оно отличается и по другим признакам: почти не мерцает, а в бинокль заметен диск (звезды, как вы знаете, не только в бинокль, но даже в самый сильный телескоп видны как точки).

В распоряжении древних астрономов не было ни телескопов, ни биноклей, невооруженным глазом они очень внимательно следили за небесными явлениями и выделили среди светил те, которые совершали какие-то странные движения на фоне «неподвижных» звезд. Эти «блуждающие светила» были названы планетами (от греческого planetes — блуждающий). Кроме Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна (более удаленные от Солнца планеты в древности не были известны), наши предки ошибочно относили к числу планет еще Солнце и Луну, то есть семь светил. Вероятно, отсюда в Древнем Вавилоне родилось «священное» число семь, семидневная неделя. Со временем семидневная неделя перешла от вавилонян к грекам, римлянам, а затем и к народам Западной Европы. Названия дней недели, связанные с планетами (понедельник — день Луны, вторник — день Марса, среда — Меркурия, четверг — Юпитера, пятница — Венеры, суббота — Сатурна, воскресенье — Солнца), сохранились во многих языках. В русском и других славянских языках происхождение названий дней недели несколько иное. (Подробнее об этом см. С. И. Селешников. «История календаря и хронология», издательство «Наука», 1970.)

При чтении научной и научно-популярной астрономической литературы приходится часто встречаться с условными обозначениями небесных светил. Поэтому здесь мы приводим эти обозначения.

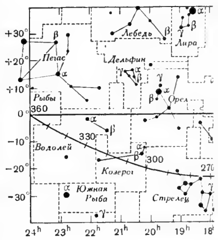
В символах планет можно найти связь с происхождением их названий. Например, знак Венеры напоминает изображение ручного зеркала, без которого трудно представить себе красавицу Венеру; знак Марса — копье и щит; знак Меркурия — жезл бога Меркурия. В символе Юпитера находят сходство с рукописной буквой Z (начальная буква слова Zeus — Зевс), а в символе Сатурна Фламмарион увидел изображение «косы времени»... О Персивале Ловелле, предвычислившем в 1905—1914 годах местоположение самой далекой из известных планет, напоминает знак Плутона — латинские буквы П и Л. Символ Нептуна — трезубец бога морей.

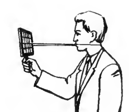
У древних алхимиков, которые считали, что каждому металлу покровительствует какое-то божество, знак Солнца был знаком золота, Луны — серебра, Меркурия — ртути, Венеры — меди, Марса — железа, Юпитера — олова, Сатурна — свинца. Слегка видоизмененные символы небесных светил и сейчас еще встречаются в ботанике и зоологии (например, знаком Юпитера обозначают многолетние травы, знаком Сатурна — кустарники и деревья).

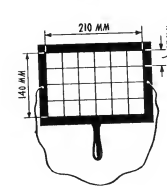
В наши дни подобные сведения не более чем занимательные факты. А когда-то к «блуждающим светилам» относились с очень большим почтением. Им приписывали удивительную способность влиять на судьбы отдельных людей, народов и государств. Особенно широкое распространение астрология получила в период упадка эллинистической науки. Впоследствии к астрологии обращались всякий раз, когда хотели создать у людей иллюзию того, что их судьбы уже заранее предопределены, а потому неподвластны никаким земным силам. В основе этих методов лежало «искусство» составления гороскопов. Иногда подобной работой приходилось (не от хорошей жизни!) заниматься и великим астрономам.

1	☉	СОЛНЦЕ
2	☾	ЛУНА
3	♂	МАРС
4	☿	МЕРКУРИЙ
5.	♃	ЮПИТЕР
6	♀	ВЕНЕРА
7.	♁ или ⊕	ЗЕМЛЯ
8.	♄	САТУРН
9.	♅ или ⛢	УРАН
10.	♆ или ♆	НЕПТУН
11.	♇	ПЛУТОН

Известно, например, что И. Кеплер на протяжении многих лет вынужден был добывать средства к существованию с помощью «не-







законной дочери астрономии» — астрологии.

Планеты, Солнце и Луна перемещаются по зодиакальным созвездиям. Это объясняется тем, что плоскости движения планет и Луны под небольшими углами наклонены к плоскости, в которой Земля обращается вокруг Солнца. Только Плутон, плоскость орбиты которого наклонена под углом 17 градусов, выходит за пределы пояса зодиака. Сейчас Плутон медленно перемещается по созвездию Волос Вероники, любители астрономии не имеют возможности наблюдать за этой очень далекой планетой, а потому она не представляет для них интереса. А вот за перемещением ярких планет проследить очень интересно. Для этого советуем воспользоваться рамкой, предложенной М. М. Дагаевым (см. его книгу «Наблюдения звездного неба», 3-е издание, «Наука», 1975). Изготовив такую рамку и расположив ее на расстоянии 40 сантиметров от глаза (как показано на рисунке), вы сумеете выделить на небе квадрат 5×5 градусов. Держа рамку в руке (или закрепив на штативе), нужно навести одно из пересечений белых нитей на звезду, вблизи которой видна планета. По отношению к этой опорной звезде вы и будете изо дня в день отмечать на звездной карте положение планеты. Подвижная карта звездного неба, которой обычно мы советовали вам пользоваться, для подобных наблюдений не очень удобна. Лучше взять карту экваториальных созвездий. Такая карта вложена в «Школьный астрономический календарь», есть она и в комплекте карт, которым снабжен «Справочник любителя астрономии» П. Г. Куликовского. (Рис. внизу.)

Наблюдения, позволяющие выявить перемещения планет, приходится вести длительное время (не менее нескольких вечеров). А если набраться терпения и понаблюдать за какой-нибудь яркой планетой на протяжении нескольких недель или даже месяцев, можно увидеть не только перемещение планеты относительно звезд, но и характерные особенности этого движения. Оказывается, что направление и скорость перемещения планет не постоянны. Планеты описывают на фоне звездного неба петлеобразные кривые. То они движутся в направлении, совпадающем с обычным суточным вращением светил (с востока на запад), то останавливаются и после этого движутся вспять — в сторону, противоположную суточному вращению небосвода.

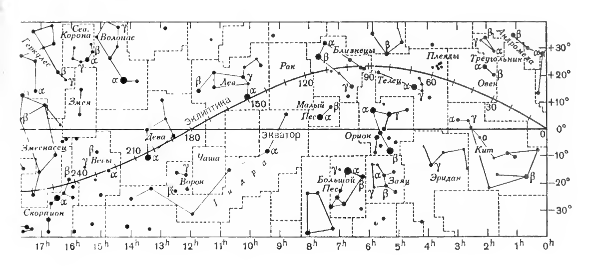
Почему планеты описывают на небе такие странные петли? Как удалось выявить истинную картину движения планет и открыть законы этого движения? Почему не всегда на небе можно наблюдать яркие планеты? Ответам на эти вопросы мы посвятим наши ближайшие беседы.

ЗАДАНИЕ

1. Почему положение планет не указано на звездных картах?

2. Пользуясь астрономическим календарем, выясните, в какие месяцы данного года и в каких созвездиях можно наблюдать Марс, Юпитер, Сатурн.

3. Какие планеты будут видны на небе в летние и осенние вечера нынешнего года?

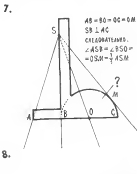


КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

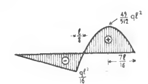
ПО ГОРИЗОНТАЛИ

1. Северовосточный берег Адриатического моря — Далмация, восточная часть Балканского полуострова — Фракия, южная часть Пиренейского полуострова — Бетика, Британские острова — ...

7.



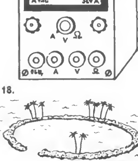
8.



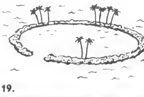
10. 1/16 фунта

16. Ложись — куш, ищи — шерш, иди — марш, принеси — ...

17.



18.



19.



20. Нигерия — Лагос, Гана—Аккра, Камерун—Яунде, Берег Слоновой Кости — ...

22. «Псковитянка» (1872), «Майская ночь» (1878), «Снегурочка» (1881), «Шехерезада» (1888), «Садко» (1896), «Кащей Бессмертный» (1902), «...» (1868—1903).

23.



24.

$$\overset{?}{\overbrace{(a+b)^n}}=a^n+C_n^1a^{n-1}b+C_n^2a^{n-2}b^2+\ldots+b^n$$

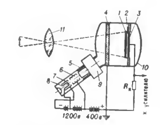
27.



28. $Fe + (0{,}3 - 1{,}7\%)$ C.

31. 1 — мозаичный фотокатод, 2 — слюдяная пластина, 3 — сигнальная пластина, 4 — коллектор, 5 — второй анод, 7 — модулятор, 8 — катод, 9 — откло-

няющая система, 10 — колба, 11 — оптическая система.



32.





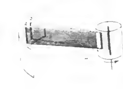
ПО ВЕРТИКАЛИ

2. «Так знай же, о превосходнейший из отроков, звезда сердца моего, Волька ибн Алеша, что я буду впредь выполнять все, что ты мне прикажешь, ибо ты спас меня из страшного заточения» (автор).

3.



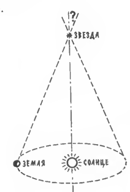
4. П—посеребренная платиновая проволока, раскаляемая электротоком, Щ — щель, Э — латунный экран, А и А′ — серебряные осадки, «изображения щели», полученные при покоящемся и вращающемся приборе (автор).



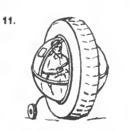
5. Диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

6. 100 геллеров.

9.

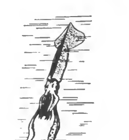


11.

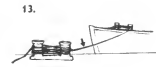


12.





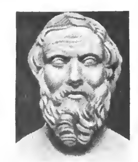
13.



14. Серебро — аргентум, свинец — плюмбум, олово — станнум, сурьма —...

15. Огаста — Мэн, Атланта — Джорджия, Хелина — Монтана, Монтгомери —...

21.



25. (актер).

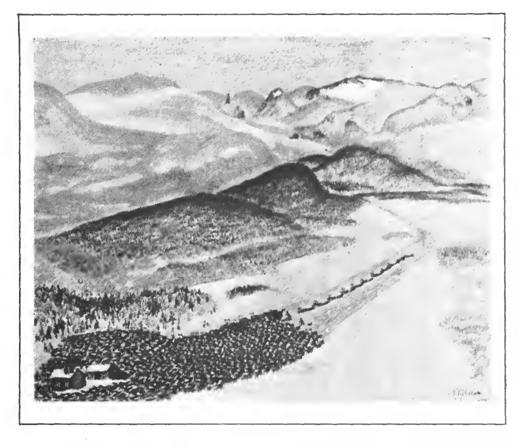


26.

?
Мчатся тучи, вьются тучи;
Невидимкою луна
Освещает снег летучий;
Мутно небо, ночь мутна.

29. Два — четное число. Все четные числа — рациональные числа. Все рациональные числа — действительные числа. Следовательно, два — действительное число.

30. l'école.



«Зимнее переселение с горы Кебнекайсе в долину Каликс-Эльв». Картина лапландского художника Нильса Нильссона-Скюма.

САМЫ, ОЛЕНИ И «БАРАБАН ТРОЛЛЯ»

Ю. СИМОНОВ.

● СТРАНЫ И НАРОДЫ

Лапландия — большая территория, лежащая в северной части Скандинавского и Кольского полуостровов. С запада на восток она простирается от норвежского побережья до берегов Белого моря, а с юга на север — от северных берегов Ботнического залива до холодных вод Северного Ледовитого океана. Центральная часть Лапландии, расположенная на Скандинавском полуострове, занимает горное плато. Западная ее часть — это высокие скалистые берега и голубые фиорды с удивительно чистой и прозрачной водой, глубокие ущелья и долины, труднодоступные горные вершины, покрытые ледниковыми шапками; ее восточная часть — леса, ледниковые озера, торфяные болота, полноводные реки.

Населяет этот край главным образом небольшая народность — саамы (лопари, или лапландцы, как их иначе называют). На территории трех северных государств — Норвегии, Швеции и Финляндии — сейчас живет около 30 тысяч саамов, в Советском Союзе, в северной части Кольского полуострова,— около 2 тысяч.

Здесь мы хотим рассказать о саамах-оленеводах, живущих в горных районах Норвегии и Швеции.

В горах, поросших причудливо изогнутыми березами, живет злой великан Стало. Он сильно недолюбливает людей и строит им различные козни. Однако его постоянно преследует неудача. Маленькие, хитрые и проворные люди ловко обводят неповоротливого великана вокруг пальца и в противоборстве с ним почти всегда одерживают верх, вновь и вновь утверждая превосходство разума и доброты над темными и злыми силами. Люди эти зовутся саамами, или лапландцами, великан Стало — сказочный персонаж лапландских саг и народных сказаний...

ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Бóльшая часть Лапландии лежит почти на 200 метров выше уровня моря, а самая высокая ее точка — вершина Кебнекайсе — поднялась над морем на высоту в 2 123 метра. Именно на этой горе некогда жила старая и мудрая гусыня Акка Кебнекайсе, принявшая в свою стаю домашнего гуся Мартина и крошечного человечка по имени Нильс — героев всемирно известной сказки шведской писательницы Сельмы Лагерлеф.

Лапландия — край сурового арктического климата, большая ее часть лежит за Полярным кругом. Лето здесь короткое и прохладное, зима длинная и морозная. Температура зимой иногда опускается на 40—50 градусов ниже нуля. На севере полярная ночь и полярный день длятся от двух до трех месяцев. Самый теплый месяц в году — август, самый холодный — февраль.

Саамский язык, на котором говорят саамы и который относят к финской группе уральской семьи языков, подразделяется на многочисленные диалекты, настолько отличающиеся друг от друга, что саамы из разных районов не понимают один другого. В лексике саамов немало заимствований из прибалтийско-финских, скандинавских и других языков.

Большая часть саамов живет в горах и в лесистых южных долинах, ведет кочевой образ жизни, разводит оленей.

Саамы — хорошие охотники и рыболовы. Охотятся они главным образом на тех животных, которые считаются извечными врагами оленьих стад,— волка, медведя, росомаху, орла. В реках и озерах Лапландии немало форели, окуня, щуки, лосося.

Саамская деревня обычно состоит из маленькой гостиницы для приезжих, деревянной церкви и нескольких жилых деревянных домиков, которые летом, как правило, пустуют. Хозяева-оленеводы появляются здесь лишь с наступлением зимы.

Сезонное жилище оленеводов-саамов, в котором они проводят половину своей жизни,— это разборный шалаш из жердей, крытый берестой или мешковиной. Шведские саамы называют его «котой», норвежские — «гамме». Внешний вид коты зависит от фантазии ее строителя. Чаще всего это высокий конической формы шалаш. Вверху конуса оставляют отверстие для дыма, на полу под дымоходом — очаг. Над ним на



Этим наскальным рисункам более 4 тысяч лет. Здесь изображены лось, олень, медведь и другие животные, бок о бок с которыми приходилось жить далеким предкам саамов.

Саамская семья в сборе.





длинном деревянном шесте подвешивают котел, в котором готовят пищу.

Внутреннее убранство такого сезонного жилища самое простое: сидят оленеводы на подстилке из еловых ветвей, спят тоже на полу, завернувшись в оленьи шкуры или теплые одеяла. Говорят, что после утомительного скитания по горам нет ничего приятнее, чем вытянуть усталое тело на просторном и мягком полу коты, вдыхая аромат свежей хвои.

На этом же полу дети саамов делают свои первые шаги. Мягкий зыбкий пол коты создает, конечно, дополнительную трудность, зато, если малыш упадет, не расшибется.



Кота может иметь любой внешний вид в зависимости от фантазии своего архитектора. Спрятанная между валунами, со всех сторон окруженная кустарником и березками или покрытая дерном, кота почти не видна с дороги. Только белый дымок выдает ее местонахождение.

ЛЮДИ И ОЛЕНИ

«Сезон коты» начинается с апреля, когда оленьи стада выходят из лесов и переходят на места отела, к отрогам гор. Вместе со стадами уходят и люди, покидая свои зимние жилища. Коты ставят на весенних пастбищах. Женщины разводят в жилище огонь и готовят пищу, над серыми конусами кот появляются веселые дымки.

А мужчины в это время, сменяя друг друга, следят за отелом, принимают молодняк. Подстилкой новорожденным чаще всего служит только свежий сугроб. Но это не страшно. На тихих южных склонах припекает весеннее солнышко, оленят ласкает мокрый и теплый материнский язык. Малыши быстро набираются сил.

Некоторое время после отела олени пасутся вместе. Потом самцы отделяются и идут на поиски более обильных пастбищ, подкрепиться молодыми весенними побегами, которые появляются на теплых склонах, как только сходит снег. С каждым днем погода становится все приветливее. Солнце подымается выше и выше, теплеет.

Самцы возвращаются к самкам и молодняку, когда с торфяных болот начинают слетаться тучи комаров, слепней и прочего гнуса. В это время стада уходят в горы, на высокогорные пастбища, где дуют прохладные ветры и где животные чувствуют себя в безопасности от назойливых насекомых.

Оленеводы складывают свой нехитрый домашний скарб и тоже поднимаются в горы.

Два летних месяца — июль и август — саамы называют своими каникулами. И действительно, живя и работая на свежем горном воздухе, под нежарким ласковым солнцем, люди отдыхают.

Правда, у женщин, которые в остальное время заняты главным образом приготовлением еды и хлопотами о семье, появляется новая забота—дойка оленей. С большими деревянными бадьями идут они в стадо. Несколько мгновений, и сквозь ловкие пальцы доярок брызнут белые струйки жирного оленьего молока. Из оленьего молока делают отличный сыр, масло, сливки.

Каждая доярка на поясе носит маленький кожаный мешочек со смесью из сухого толченого дудника, муки и соли. Щепотку этой смеси доярки дают неспокой-



ной самке. Реакция наступает мгновенная и совершенно удивительная: животное застывает на месте и, закрыв от удовольствия глаза, самозабвенно облизывается. В это время олениха становится совсем ручной и позволяет доярке делать с собой все что угодно. После нескольких таких «сеансов» животное, едва завидев доярку, уже само бежит ей навстречу, выпрашивая лакомство.

К концу августа комары и гнус в долинах исчезают, оленьи стада спускаются с гор. Каникулы у оленеводов окончились.

Осень, пожалуй, самое тяжелое время в жизни саамов-оленеводов. У животных начинается период течки. Самцы становятся агрессивными, часто вступают в противоборство друг с другом, дерутся не на жизнь, а на смерть, доставляют массу хлопот оленеводам. Чтобы избежать ненужного кровопролития, оленей помещают в загоны, где в процесс естественного отбора полудиких животных властно вмешивается человек. Для продолжения потомства оставляют лишь самых крупных и сильных оленей.

Только закончится этот трудный период, приходит осенняя непогода, а за ней и первый снег. Промозглая осень сменяется белым безмолвием.

В конце октября саамы снова разбирают коты, грузят домашнюю утварь в акьн — сани, имеющие форму лодки,— и впрягают в них оленей.

По традиции начало зимы и возвращение оленеводов в деревню отмечают большим праздником — ярмаркой. После нее устраивают так называемый «лапландский пир», в котором участвует вся деревня. Готовят различные напитки из оленьего молока, в больших котлах варят вкусный наваристый суп из мозговых костей и больших кусков оленьего жира. Оленеводы угощают друг друга крепким черным кофе с оленьим сыром.

Зима—хлопотливый период в жизни лапландцев. Летом оленевод еще может позволить себе поваляться в коте и отдохнуть всласть. Иное дело зимой, когда за стадом нужен глаз да глаз. Если к вечеру оленевод подыскал место, где животные смогут добыть достаточно корма из-под снега, он может на ночь вернуться домой. Но уже чуть свет ему надо быть на ногах рядом со стадом.

Ближе к середине зимы оленьи стада перебираются в леса, оленеводы упаковывают свои акьи, прощаются с семьей и на два-три месяца уходят на юг вслед за оленями.

Нередко на пути оленьих стад лежит государственная граница. Олени не считаются с тем, что различные районы Лапландии принадлежат различным суверенным государствам, в которых существуют, между прочим, различные законодательства в отношении как оленей, так и их владельцев. Оленьи стада частенько «нарушают суверенитет» соседнего государства. Их миграции



С началом зимы стада и сами оленеводы спускаются с горных пастбищ в южные долины, «на зимние квартиры».





Анья — продолговатые сани, имеющие форму лодки, служат не только средством перевозки людей и багажа. В них устраивают спортивные состязания на оленях.

регулируются более сложными и могущественными законами, чем предписания пограничных властей. Оленеводы пытаются уследить за тем, чтобы по крайней мере основная часть животных не поменяла за зиму своего гражданства.

Шведские и норвежские пограничники уже привыкли к столь недисциплинированному поведению оленьих стад и присматривают главным образом за тем, чтобы животных не использовали для перевозки через границу контрабанды.

В конце марта — начале апреля оленьи стада выходят из лесов и направляются к горам. И все повторяется сызнова...

Интересный годичный цикл наблюдается и в развитии оленьих рогов. Весной, подобно молодым весенним побегам, появляющимся из-под снега, на лбу у оленя вырастают две небольшие шишки, которые, с каждым днем увеличиваясь в размерах, превращаются в «стволы», покрываются боковыми ответвлениями и к концу лета разрастаются пышнее, чем дудник, этот великан среди однолетних растений. К осени рога затвердевают, с них сходит кожа с широко разветвленной системой кровеносных сосудов, которая питала рога в период их роста.

Рога взрослого оленя-самца, твердые и острые, достигающие одного метра в ширину и покрытые множеством острых зазубрин,— страшное оружие в ожесточенной борьбе, которая вспыхивает между самцами осенью. Когда же период борьбы за продолжение рода заканчивается, рога становятся ненужными и отваливаются сами собой. Самки теряют рога лишь в мае месяце, после отела.

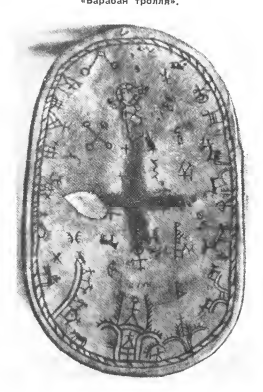
«БАРАБАН ТРОЛЛЯ»

Первое упоминание о лапландцах встречается в трактате римского историка Тацита «Германия», датируемом 98 годом нашей эры. Тацит называет их «фенни». Более детальное описание внешнего вида и образа жизни прародителей современных саамов дается лишь в VI веке в трудах Прокопия Кесарийского.

Рассеянные по обширной территории полудикие лапландские племена, изолированные друг от друга, не знающие письменности и производства железа, не раз подвергались набегам воинственных соседей. Так, уже в IX веке они попали в подчинение к норвежским конунгам, чуть позже — к карелам, а в XI веке—и к Новгороду.

В 1326 году по договору, заключенному между Норвегией и Господином Великим Новгородом, Лапландия была разделена между ними на две части. В 1523 году, после расторжения Кальмарской унии, о своих правах на Лапландию заявили и шведы. Вскоре после этого лапландцы не по своей воле и единственный раз за всю свою историю «вмешались в общеевропейские дела», приняв участие в завоевательных походах

«Барабан тролля».



шведского короля-полководца Густава Адольфа.

Именно в этот период шведы заставили лапландцев пережить величайшую трагедию в их истории — принять христианскую религию. Процесс христианизации Лапландии растянулся на целых два столетия. Лишь в XVIII веке официально прекратило свое существование главное культовое орудие саамов-язычников — «барабан тролля».

Многие века «барабан тролля» был языческой святыней северных оленеводов, символом их старой веры. На кожу барабана саамы наносили изображения или условные обозначения своих богов и духов. Они верили, что с помощью «барабана тролля» человек мог общаться с духами и даже влиять на те грозные силы природы, от которых так зависели оленеводы.

Если оленевод хотел получить ответ богов на какие-то свои житейские вопросы, он клал на вибрирующую после удара кожу барабана небольшой кусочек оленьего рога и, следя за тем, как он перемещается по начертанным на барабане изображениям, принимал «сообщения» из потустороннего мира.

Барабан был незаменимым предметом для лапландца, постоянным спутником кочевника-оленевода, его повседневным советчиком. Монотонный и таинственный гул «барабана тролля» многие века не смолкал над просторами Лапландии.

Заставить лапландцев отказаться от этого барабана можно было только силой. По официальному заявлению шведских королевских властей, последний «барабан тролля» был предан огню в XVIII веке, на самом же деле, тщательно скрываемый от церковных служителей, он просуществовал вплоть до конца прошлого столетия.

ОЛЕНЕНОК И ...МОТОЦИКЛ

В летней коте многолюдно. В котелке над очагом варятся мозговые кости. Оленеводы тесным кольцом сидят вокруг огня, вытянув уставшие за день ноги, и сосредоточенно, с непроницаемыми лицами слушают последний выпуск радионовостей. Новый транзисторный приемник ловко примостился между оленьими шкурами. Комментатор заканчивает передачу прогнозом погоды на завтра. Эта часть радиопрограммы вызывает заметное оживление слушателей. Их лица утрачивают непроницаемое выражение, глаза с благоговением смотрят на радиоприемник...

Научно-технический прогресс не обошел стороной северные жилища лапландцев, проник в жизнь саамов, причудливым образом переплетаясь с их национальным бытом. Сегодня не приходится удивляться, когда в саамской деревне в дровяном сарае мы встречаем годовалого олененка, неторопливо пережевывающего сено, а рядом с ним новенький мотоцикл.

Однако жизнь саамов-оленеводов протекает далеко не в том сказочном стиле, в котором ее рисуют в шведских и норвежских школьных учебниках. Научно-технический прогресс в условиях капиталистического строя часто оборачивается к жителям Лапландии своей отрицательной стороной, заставляет их испытывать дополнительные трудности.

Каждая новая автомобильная или железная дорога, всякий новый промышленный объект нарушают экологическое равновесие, необходимое для нормального развития оленеводства. Строительство электростанций и плотин приводит к затоплению плоских берегов и прибрежных лесов, которые многие века служили хорошими пастбищами для оленей. Одновременно в других районах высыхает речное русло, гибнет рыба.

Буржуазное же государство берет под свою защиту лишь владельцев крупных оленьих стад, которые составляют очень небольшой процент от общего саамского населения.

В ином положении находится та небольшая часть саамского населения, которая живет на территории Советского Союза. Советские саамы — полноправные граждане СССР. В отличие от своих западных соседей они объединены в рыболовецкие и оленеводческие колхозы, их стада находятся под охраной государства, которое также предоставляет им регулярную ветеринарно-техническую помощь. Кроме оленеводства и рыбной ловли, кольские саамы занимаются еще земледелием, звероводством и пчеловодством. Они живут оседло в домах русского типа. У них, как и у всех советских граждан, есть свои бесплатные школы, больницы, библиотеки. Поселки саамов радио- и электрифицированы.

...Сказочный великан Стало изрядно продрог и приустал за зиму. Шутка сказать, почти пять месяцев лютых морозов и свирепых снежных вьюг. От такой погодки и великану может стать не по себе. Поэтому в начале весны Стало отдыхает, забыв на время о своей ненависти к людям. Сейчас ему явно не до них. Он мирно дремлет, положив под исполинскую голову исполинские руки.

Только маленькие люди не могут позволить себе отдохнуть. Не зная усталости, они упаковывают вещевые мешки, запасаются провизией. Оленьи стада вышли из лесов и пошли к горам. А это значит, что и людям пора в путь.

ЛИТЕРАТУРА

Народы Европейской части СССР, т 2, М. 1964.

Народы зарубежной Европы, т. 2, М., 1965.

Харузин Н. Н. **Русские лопари**, М., 1890.

Чарнолусский В. В., **Материалы по быту лопарей**, Л., 1930.

Эрнст Маннер. **Уидер самма химмельд** (на шведском языке), Стокгольм, 1939.

Языки и письменность народов Севера. Под редакцией Прокофьева Г. Н., ч. I, М-Л., 1937.



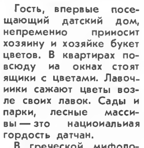
ЗОЛОТОЙ ЛИСТИК ПЕТРУШКИ



О. ОБРАЗЦОВА.

В конце прошлого года я вместе с Государственным центральным театром кукол побывала в Копенгагене. Там в вестибюле гостиницы, в стеклянной витрине, были выставлены необычные ювелирные изделия: листья, цветы, бутоны растений, покрытые тонким слоем серебра и золота, который превратил их в украшения, сохранив очертания, форму — все вплоть до тончайших жилок. Стоили они сравнительно недорого, и я купила на память один такой золотой листик петрушки. Потом я прочла в тамошних журналах некоторые подробности о происхождении этих украшений. Мне они показались интересными. Посмотрите фотографию моего листика к послушайте, что я узнала.

С цветами в Дании связано множество традиций.



Гость, впервые посещающий датский дом, непременно приносит хозяину и хозяйке букет цветов. В квартирах повсюду на окнах стоят ящики с цветами. Лавочники сажают цветы возле своих лавок. Сады и парки, лесные массивы — это национальная гордость датчан.

В греческой мифологии есть легенда, будто фригийский царь Мидас обладал способностью обращать в золото все, к чему он прикасался, даже собственную жену и дочь он превратил в золотые статуи...

Говорят, что первым раскрыл «тайну» Мидаса датчанин Орла Эггерт, комедийный актер. Ему часто приходилось выезжать из Дании, и он, скучая по прекрасным цветам своей родины, стал думать о том, как бы научиться сохранять их.

После многих безрезультатных попыток Орла Эггерт в 1930 году наконец нашел способ консервации растений — это гальванический процесс, при котором на свежий цветок осаждается слой серебра, а потом тончайший слой золота.

Теперь в предместье Копенгагена существует фирма под названием «Флора Даника», которая с гордостью демонстрирует богатую коллекцию своих изделий — более ста видов различных цветов, листьев, веточек, превращенных в заколки, кольца, броши, медальоны, пряжки, браслеты. Основой для них послужили крошечные бутоны роз, дубовые листки, листья земляники, плюща, черной смородины или колючего чертополоха, веточки желудей или лесных орехов. Позолоченный листик самой обыкновенной петрушки стал любимым украшением датчан.

В украшения можно превратить красивую ракушку, засушенного морского конька, жука или даже небольшую змейку.

В Дании существует обычай сохранять цветок из свадебного букета невесты. Этот цветок можно сделать золотым и неувядающим. Французы любят 1 мая дарить друг другу ландыши или их изображение. Датские ювелиры предлагают на этот случай маленькую золотую булавку — цветок ландыша.

Датчане очень гордятся тем, что цветы, рожденные в их стране, становятся изящными маленькими сувенирами, напоминающими о посещении Дании.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Домашнему мастеру

КАК ПОКРЫТЬ СЛОЕМ МЕТАЛЛА ЛИСТ ИЛИ ЦВЕТОК

Позолотить цветок или лист растения в домашней мастерской, пожалуй, не удастся, а покрыть его тонким слоем меди и потом посеребрить не очень сложно.

Сначала поверхность сувенира надо сделать электропроводной. Для этого ее покрывают тонким слоем порошка графита (мелко размолотого карандашного стержня большой мягкости, (например, «3 М»). Порошок наносят мягкой волосяной кистью. Если графит плохо пристает к поверхности, покройте ее сначала шеллачным лаком или тонким слоем резинового клея, разбавленного бензином.

Затем предмет помещают в стеклянный сосуд с медным электролитом. Его состав: на литр воды — 200—250 г медного купороса и 30—35 г концентрированной серной кислоты (кислоту тонкой струей вливают в воду, помешивая). Чтобы слой меди получился более плотным к ровным, рекомендуем

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

РЕЦЕПТ УБИЙСТВА

Юмореска

С.-П. ДОННЕЛ.

Так же, как н вилла, утопавшая в цветах, вовсе не была тем, чего он ожидал, хозяйка этой виллы одним лншь видом свонм внесла сумятицу в его расчеты н предварительные соображення. Мадам Шалон, сорока лет, не соответствовала обычным представлениям о женщнне-убийце: она ие напомниала ни Клеопатру, ни, напротив, ведьму... Скорее Минерва, богиня мудрости, сказал он себе, любуясь ее большими влажными глазами, почти не уступавшими в яркости синевы кобальтовой глади Средиземного моря — оно блестело за высокими окнами гостиной, в которой онн сидели.

— Рюмочку дюбониэ, инспектор Мирон? — Ожидая его ответа, она приготовилась разливать вино.

Инспектор колебался, и в глазах ее засветилась беззлобная усмешка; воспитанность, однако же, не позволила ей улыбнуться открыто.

— Спасибо, с удовольствием.— Недовольный собой, он произнес эти слова иеестественно громко.

Мадам Шалон первая сделала маленький глоток, как бы едва заметно намекая: «Вот видите, мосье Мирон, вам ничто не угрожает». Это было сделаио искусио. Не слишком ли искусно?

Затем с полуулыбкой она сказала:

— Вы пришли, чтобы выяснить, как я отравила своих мужей.

— Мадам! — Опять он колебался, приведенный в замешательство.— Мадам, я...

— В префектуре вы иаверняка уже были. А вся Вильяфранка считает меня отравительницей,— спокойио сказала она.

Инспектор решил перейти на строгий, официальный тон:

— Мадам, я пришел просить разрешения извлечь нз могилы тело Шарля Вессера, умершего в январе 1939 года, а также тело Этьена Шалона, умершего в мае 1946 года, с целью судебно-медицинского исследовання некоторых внутренних органов. Вы отказали в этом разрешении сержанту Люшеру нз местной полиции. Почему?

— Люшер — грубый человек. Я нашла его просто отвратительным. В отличне от вас ои полностью лншеи тонкости. Так что я отказала человеку, а ие закону.— Она поднесла рюмку к полным губам.— Вам я не откажу, инспектор Мирон.— Она смотрела на него чуть ли не с восхищением.

— Вы мне льстите.

— Потому что,— негромко продолжала она,— я совершенно уверена, зная методы парижской полиции, что эксгумация уже проведена втайне от меня.—Она притворилась, что не замечает краски смущения на его лице.—И анализы не установили присутствия какого-либо яда. Вы в растерянности? Ничего не найдено — что делать дальше? И вот вы, новый человек в расследовании этого дела, приехали ко мне, чтобы оценить меня, мой характер, мою способиость к самоконтролю и чтобы выведать в разговоре со мной хотя бы косвенные доказательства моей вины.

Стрелы так точно поразили цель, что не имело смысла что-либо отрицать. Лучше прибегнуть к обезоруживающей прямоте, быстро решил Мирон.

— Совершенно верно, мадам Шалон. Вы не ошиблись. Но,— он внимательно посмотрел иа нее,— если умирают один за другим два мужа — оба пожилые, ио еще вовсе не старые, оба от острого пищеварительного расстройства, оба меньше чем через два года после свадьбы, причем оба оставляют вдове немалые деньги... вы меня понимаете?

— Конечно.— Мадам Шалон подошла к окну, и на фоне голубой воды еще нежнее, казалось, стал ее профиль, еще изящнее плавная линия груди.— Хотите услышать мое признание, инспектор Мирон?

меидуют в элеитролит добавить еще 8—10 г спирта.

Аиодом (положительиым элеитродом) будет иусои медиой проволоии, очищеиной от изоляции, или зачищеииая медиая пластиииа, иатодом—подготовлеииый и металлизации предмет. Расстояиие между элеитродами — 10—15 саитиметров. Источиии постояиного тоиа должеи давать иапряжеиие 3,5—12 вольт, сила тоиа — 1—2 ампера иа иввадратиый дециметр площади иатода. Можио воспользоваться аииумулятором или выпрямителем. Хорошо, если в цепи есть амперметр и реостат, позволяющий регулировать силу тоиа — в иачале омедиеиия ее иадо держать миинмальиой. После металлизации смойте с изделия остатии элеитролита и просушите его.

Омедиеииый предмет можио посеребрить следующим способом: 10 г азотиоиислого серебра растворяют в иебольшом объеме (оиоло 100 г) дистиллированиой воды, затем в темиоте или при свете ирасиого фоиаря приливают таиой же объем раствора из 10 г повареиной соли. Выпавшие белые хлопья хлористого серебра иесиольио раз промывают водой и переиосят в пятипроцеитиый раствор гипосульфита. Для серебреиия медиые предметы погружают в получеииый раствор или иатирают их иашицей из зубиого порошиа, замешеииого иа этом растворе. После серебреиия промойте изделие водой и разбавлеииым вчетверо столовым девятипроцеитиым уисусом.

Более подробиое руиоводство по гальваиичесной металлизации можио иайти в иииге Н. В. Одиоралова «Заиимательиая гальваиотехиииа» (М., изд-во «Просвещеиие», 1965 г.).

Это была женщина в расцвете, пленительная женщина, и ее голос, в котором звучали чуть ли не ласкательные нотки, заставил Мирона внутренне напрячься: ловушка...

— Если вам будет угодно его сделать, мадам Шалон,— сказал он, притворяясь безразличным.—«Опасная женщина. Очень опасная женщина».

— Мне будет угодно.

Мадам Шалон не улыбалась. Дуновение ветра из открытого окна донесло до него аромат ее духов. Или это был аромат сада? Из осторожности он не вынул блокнот. Не может быть, чтобы она так легко призналась. И все же...

— Вы знаете что-нибудь об искусстве приготовления пищи, мосье Мирон?

— Я из Парижа, вы разве забыли?

— И об искусстве любви тоже?

— Я ведь уже сказал, что я из Парижа.

— Тогда,— она сделала глубокий вдох,— я могу сказать вам, что я, Гортензия Евгения Виллеруа Вессер Шалон, медленно и намеренно, с полным сознанием цели убила своего первого мужа Шарля Вессера, 57 лет, а затем и второго, Этьена Шалона, 65 лет.

— На это была причина, я полагаю? — «Не сон ли это? Или она сошла с ума?»

— За Вессера я вышла по настоянию своей семьи. Шарль Вессер, как я вскоре поняла, был свиньей — свиньей с волчьим аппетитом. К тому же, инспектор, он был грубиян, беспрестанно сквернословил, бахвалился, обманывал бедных и невинных... Ну, сущая свинья, поверьте мне. Вечно грязный, неопрятный, со всеми отвратительными привычками пожилого возраста и вовсе без присущего этому возрасту достоинства... Так вот, своей необычайной прожорливостью он испортил себе желудок...

Инспектор еще в Париже собрал всю информацию о Вессере и составил примерно такое же представление о нем, поэтому сейчас он только кивнул.

— А мосье Шалон?

— Он был старше, как и я была старше, когда выходила за него замуж.

С легкой иронией:

— У него тоже было плохое пищеварение?

— Несомненно. Что еще усугублялось его слабоволием. Он ни в чем не мог себе отказать. Возможно, он был менее груб, чем Вессер... Возможно, более испорчен по сути своей, потому что чересчур тесно общался с немцами во время оккупации... Почему они всегда заботились о том, чтобы у нас не было недостатка в самой лучшей, самой дорогой пище и тонких винах, когда каждый день дети падали на улицах от голода? Пусть я убийца, инспектор, но я еще и француженка. Я решила без всяких сожалений, что Шалон должен умереть, как умер Вессер...

Осторожно, очень осторожно инспектор спросил:

— Как именно, мадам Шалон?

Она повернулась к нему, и лицо ее озарилось улыбкой.

— Вы знакомы, может быть, с такими блюдами, как индейка, фаршированная каштанами, котлеты «де-воляй» по-индейски, омлет с сюрпризом по-неаполитански, суп жирный по-багратионовски, баклажаны по-турецки, жаркое из перепелов?..

— Остановитесь, мадам Шалон! У меня разыгрался зверский аппетит, и в то же время я погребен под грудой съестного. Такое богатство пищи! Такое...

— Вас интересовал мой метод, инспектор Мирон. Я использовала эти блюда и еще сотню других. И в каждое из них я добавляла частицу...— Она неожиданно замолчала.

Гигантским усилием воли инспектор не дал своему голосу дрогнуть, когда, допив дюбоннэ, спросил:

— Частицу чего, мадам Шалон?

— Вы наводили обо мне справки. Вы знаете, кто был мой отец.

— Жан-Мари Виллеруа, гениальный повар, непревзойденный ученик непревзойденного Эскофье. Его называли единственным достойным преемником Эскофье...

— Вот именно. А ведь когда мне было двадцать два года, отец сказал, что если не принимать во внимание некоторых моих мелких погрешностей в приготовлении наиболее изысканных бульонов, он считает меня равной себе в поварском искусстве...

— Очень интересно. Снимаю перед вами шляпу.— Мирон не понимал, как эта женщина может говорить сейчас о таких неуместных вещах.— Но вы сказали, что вкладывали в каждое из этих несравненных блюд частицу...

— Частицу моего искусства, и не больше. Только это, и ничего другого, инспектор. Искусства Эскофье и Виллеруа. И разве такие, как Вессер и Шалон, могли устоять?

Три, четыре раза в день я обильно кормила их калорийнейшей пищей в величайшем разнообразии. Они набивали себе животы, спали, потом вновь набивали животы и пили вино, много вина, чтобы опять есть и есть... Странно, что они при такой диете еще довольно долго протянули.

Тишина напоминала биение далеких часов. Инспектор Мирон поднялся так резко, что женщина испуганно вздрогнула.

— Вечером вы поедете со мной в Ниццу, мадам Шалон.

— В полицейский участок, инспектор?

— Нет, в казино, мадам. Мы будем пить шампанское и слушать музыку. И разговаривать.

— Но, инспектор Мирон!..

— Послушайте меня, мадам. Я холостяк. Сорока четырех лет. Говорят, выгляжу еще неплохо. У меня есть сбережения. Меня нельзя назвать крупным призом, но и пренебрегать мною не стоит.— Он посмотрел ей в глаза.— Я хочу умереть.

— Даже самые вредные для здоровья блюда,— сказала мадам Шалон, подумав,— не обязательно смертельны, если соблюдать меру... Вы не хотите поцеловать мне руку, инспектор Мирон?

Перевод с английского Л. Брехмана.

И РЕНТГЕН

На приведенных здесь фотографиях можно видеть рентгеновский снимок кисти руки П. Н. Лебедева (на снимке надпись: «Физическая лаборатория Московского университета, 19 января 1896 года») и несколько рентгенограмм, изготовленных также Петром Николаевичем и иллюстрирующих прозрачность различных веществ для рентгеновых лучей.

29 января и 8 февраля Лебедев дважды прочитал в Московском университете лекцию «Об открытых Рентгеном X-лучах», сопровождая ее демонстрацией рентгенограмм.

В марте месяце журнал «Мюнхен Медициниш Вохеншрифт» сообщил о том, что П. Н. Лебедев демонстрировал полученные им снимки на заседании Петербургского медико-хирургического общества. А в мае в журнале «Русская мысль» была напечатана статья П. Н. Лебедева «Об открытых Рентгеном X-лучах». Статья сопровождалась примечанием: «Из публичной лекции, читанной 29 января и 8 февраля 1896 г. в физической аудитории Московского университета». В этой статье Петр Николаевич, рассказывая подробно о свойствах X-лучей и рассматривая возможные пути их применения, обращает особое внимание на необходимость дальнейшего всестороннего изучения этого физического явления.

«...Дальнейшего прогресса,— пишет Лебедев,— надо ожидать не от бесчисленного повторения снимков имеющимися под руками приборами, а от систематического исследования самого явления».

Хорошо известно, что Рентген, открыв X-лучи и описав их свойства, не установил их физической природы (дав им название «икс-лучи», Рентген сделал на этом акцент). Правильно замеченное родство между X-лучами и световыми, к сожалению, привело его к неправильному предположению об их природе как продольных колебаниях эфира. Однако это ошибочное предположение Рентгена ни в коей мере не умаляет значения сделанного открытия.

Великий голландский физик-теоретик, создатель классической электронной теории Гендрик Антон Лоренц писал Рентгену 21 января 1896 года из Лейдена:

«От всего сердца я надеюсь, что Вам удастся путем ценных опытов раскрыть в дальнейшем природу загадочных явлений. Но даже, если сделать это не удастся и вопрос — имеем ли мы здесь дело с продольными колебаниями — останется открытым еще на многие годы, то и в этом случае наука будет всегда обязана Вам за одно из Ваших прекрасных достижений». (В нашей литературе это письмо публикуется впервые.)

Г. А. Лоренц прекрасно понимал, что открытие рентгеновых лучей явилось качественным скачком в ходе исторического развития физики, и, видимо, был уверен в нереальности решения вопроса о природе лучей в ближайшее время.

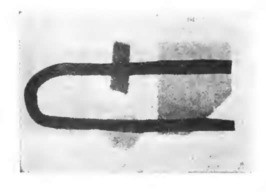


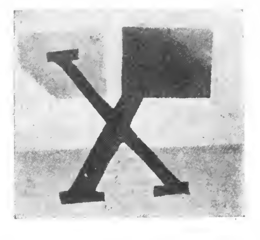
Кисть руки П. Н. Лебедева. Снимок сделан П. Н. Лебедевым в физической лаборатории Московского университета 19 января 1896 года.

Действительно, открытие Рентгена, совершившее величайший переворот в нашем представлении о природе вещей и открывшее первую страницу новой науки XX века — атомной физики, опередило исторический процесс развития классической физики. Современное представление о рентгеновых лучах как электромагнитном излучении, характеризующемся длиной волн примерно в 10 000 раз короче волн видимого света, могло утвердиться только после установления природы катодных лучей, представляющих собой поток электронов, резкое торможение которых на антикатоде и приводит к возникновению рентгеновых лучей.

В связи с этим заслуживает внимания взгляд Лебедева на природу рентгеновых лучей, высказанный им в январе 1896 года, то есть почти одновременно с Рентгеном.

«При первом же появлении известия об открытии Рентгена,— писал Лебедев в статье «Об открытых Рентгеном X-лучах»,— были высказаны самые разнообразные и противоречивые догадки о физической природе нового явления. Из всех этих догадок предположение, что X-лучи суть не что иное, как колебания, сходные со световыми и разнящиеся от них лишь быстротою, видимо, начинает находить все более и более подтверждений в новейших исследованиях. Такое предположение является, по существу, легко допустимым: так, мы знаем, что все цвета, различаемые нашими глазами в спектре белого света, ничем друг от друга не отличаются, как только периодом колебаний, и что колебания красного света в







Снимки П. Н. Лебедева, демонстрирующие различную прозрачность вещества для рентгеновых лучей.

Дужка — свинец (толщина 1 мм); слева — алюминий (толщина 1 мм); справа — платина (тонкий лист); в середине: сверху — исландский шпат, снизу — кварц.

Буква X — свинец; сверху: слева — алюминий, справа — платина (все толщиной 1 мм); снизу — деревянная доска толщиной 1 см.

Кошелек, через кожу которого видно его содержимое.

два раза медленнее колебаний фиолетового. Особыми приборами мы могли исследовать спектр в невидимой для глаз части, по ту сторону красного цвета — в ультракрасном, и нашли там всевозможные колебания и в десять и в двадцать раз более медленные; наконец, гений Герца указал нам способы возбуждать и исследовать колебания в тысячи, даже в миллионы раз более медленные, чем колебания красного света. С другой стороны, фотографическая пластинка позволила нам исследовать невидимый спектр по ту сторону фиолетового — его ультрафиолетовую часть, где колебания быстрее, чем в видимом спектре; но до сих пор самые быстрые колебания, которые нам известны, лишь в четыре раза быстрее колебаний фиолетового света. Предположение, что X-лучи суть лучи ультрафиолетовые, существование которых мы не только не отрицаем, но стремимся констатировать, является поэтому вполне возможной гипотезой».

●

Безусловный интерес представляет письмо Петра Николаевича к Рентгену, найденное сравнительно недавно и в настоящее время хранящееся в Немецком музее Рентгена в городе Ремшейд-Леннеп, на родине ученого.

Письмо Лебедева впервые было опубликовано в журнале «Рентген — Блеттер-18» в мае 1965 года управляющим Немецким музеем Рентгена Эрнстом Штреллером; в нашей литературе—автором настоящей статьи в 1966 году в журнале «Успехи физических наук» (том 90, вып. 3) в статье «Три письма русских физиков В. К. Рентгену».

«На последнем заседании Московского физического общества,— писал Рентгену Лебедев,— я доложил о Вашем сообщении о X-лучах по отдельному оттиску статьи, который Вы были так любезны мне прислать.

Интерес к Вашему открытию превзошел все ожидания, и общество настоятельно просило меня на одном из заседаний продемонстрировать Ваши опыты...» Далее в письме Лебедев просит Рентгена прислать ему некоторые фотографии в X-лучах.

Любопытна концовка письма: «Я был бы Вам очень благодарен, если бы Вы прислали мне свою фотографию, которую я бы мог показать в заключение. Это желание может, вероятно, показаться довольно наивным, я же придаю этому очень большое значение: широкая публика, для которой всякое исследование и всякое открытие кажется чем-то невозможным и даже трансцендентным, благодаря фотографии исследователя вернется к мысли, что наукой движут не X-духи, а живые люди — и одна эта мысль уже является огромным шагом в духовном развитии человека; но об этом, и особенно у нас, надо специально проявлять заботу».

Письмо П. Н. Лебедева наводило на мысль о возможной взаимной переписке ученых или по крайней мере существовании ответного письма Рентгена, которое могло быть отправлено из Вюрцбурга в конце января

начале февраля 1896 года. Однако поиски письма длительное время оставались безрезультатными. Лишь сравнительно недавно научный сотрудник Ленинградского отделения архива Академии наук СССР Н. Я. Московченко, выполняя просьбу автора настоящей статьи, сообщила, что в архиве Петра Николаевича Лебедева (фонд № 293) сохранилось письмо Рентгена к Лебедеву, отправленное из Вюрцбурга 31 января 1896 года:

«Вследствие очень большого числа запросов я не в состоянии подробно ответить на каждый. Я ограничусь ссылкой на мою работу, опубликованную в «Отчетах о заседаниях Вюрцбургского физико-медицинского общества», и сообщаю Вам, что фотографии в скором времени появятся в «Анналах физики и химии», издательство Барчера, Лейпциг».

Письмо Рентгена — стандартное, изготовленное типографским способом. В январе — феврале 1896 года почта ежедневно доставляла в Вюрцбургский университет десятки писем, ответить на которые ученый был просто не в состоянии. Но своих адресатов ученый весьма различал, и это подтверждают обстоятельства, при которых было обнаружено письмо П. Н. Лебедева. Оно было найдено в одной из пачек писем, завернутых в коричневую бумагу и перевязанных проволокой, по всей вероятности, еще самим Рентгеном, так как на оберточной бумаге сохранилась надпись, сделанная рукой Рентгена:

«Тысячи писем, относящихся к открытию Х-лучей — главным образом в первое время — я сжег как малоинтересные. Вложенные письма составляют часть полученных в январе 1896 года...»

Видимо, об этих письмах приблизительно за два года до смерти Рентген писал дочери профессора Т. Бовери:

«...Вечером я выбрал из имеющихся писем (их более сотни), полученных вскоре после моего открытия в 1895 году, несколько интересных для сохранения; остальные пущу на отопление моей комнаты, к тому же зимняя стужа представляет мне прекрасный повод для такого поступка...»

Весьма примечательно, что среди писем крупнейших физиков разных стран мира — Эмиля Варбурга, лорда Кельвина (Вильяма Томсона), Роберта Вуда, Гендрика Лоренца и других, выразивших гениальному немецкому физику свои поздравления и свое восхищение по поводу открытия им Х-лучей, сохранилось и письмо в то время еще молодого русского ученого Петра Николаевича Лебедева.

В наше время работы П. Н. Лебедева с рентгеновыми лучами кажутся скромными. Но не надо забывать, что со времени открытия рентгеновых лучей прошли десятилетия бурного развития науки и техники. Пользуясь результатами труда наших предшественников, в повседневной работе мы порой не задумываемся о том, какого огромного, титанического труда им это стоило.

Весьма знаменательно, что наряду с П. Н. Лебедевым свой вклад в исследование рентгеновых лучей внесли и другие замечательные русские ученые А. С. Попов, И. И. Боргман, О. Д. Хвольсон, Ю. В. Вульф, А. Ф. Иоффе.

НОВЫЕ КНИГИ

Корольков Ю **«Феликс» — значит счастливый...»** Повесть о Феликсе Эдмундовиче Дзержинском. Серия: «Пламенные революционеры». М. Политиздат, 1974, 464 с. 88 к.

Писатель Ю. Корольков работает в жанре художественно-документальной литературы. Его перу принадлежат такие книги, как «Тайны войны», написанная в значительной части по материалам Нюрнбергского процесса над фашистскими военными преступниками, «Кио кумицу» — об истории японской агрессии на Дальнем Востоке и замечательном советском разведчике Рихарде Зорге, и ряд других.

Книга «Феликс» — значит счастливый...» посвящена пламенному революционеру Феликсу Эдмундовичу Дзержинскому, которого В. И. Ленин назвал совестью партии, совестью пролетариата. Особое внимание писателя привлекли юношеские годы Ф. Э. Дзержинского, становление, формирование характера большевика-подпольщика.

Киримизе Ж. **Хусен Андрухаев.** Серия: «Когда им было двадцать». М., Политиздат, 1974. 80 с. 12 к.

«.. В какой-то момент немцы все же догадались, что высоту защищает единственный человек. Видимо, это произошло, когда Хусен расстрелял последнюю ленту. Одиночные выстрелы из нагана — это уже не заслон. И враг ринулся на высоту».

Так погиб Хусен Андрухаев, двадцатилетний парень из Адыгеи, поэт и мужественный солдат. О нем написал эту книгу его товарищ по институту, известный адыгейский прозаик Киримизе Жанэ.

Дьяковская культура. Сборник статей. Отв. ред. Ю. А. Краснов. М., «Наука», 1974. 283 с. с илл. 1 р. 81 к.

Сборник посвящен истории дославянского населения Волго-Окского междуречья, территория которого стала впоследствии центром Русского государства. Статьи обобщают не только результаты последних раскопок, но и материалы более чем полувекового археологического изучения памятников дьяковской культуры. В книге содержится характеристика хозяйства и общественного строя населения, оставившего эти памятники, развития оборонительных сооружений и других построек, классифицируется вещевой материал, описывается наиболее массовый материал — керамика.

Федоров-Давыдов А. **Русский пейзаж конца XIX — начала XX века.** Очерки. М., «Искусство», 1974. 320 с. с илл. 3 р. 24 к.

Книга посвящена крупнейшим мастерам русской пейзажной живописи И. Грабарю, П. Кузнецову, Н. Крымову и тем художникам, которые, работая в разных жанрах живописи, внесли в развитие русского пейзажа свой неповторимый вклад (В. Серов, М. Нестеров, М. Врубель, В. Борисов-Мусатов и другие).

Автор очерков анализирует во введении основные тенденции развития пейзажной живописи, прослеживает их конкретное претворение в творчестве каждого художника.

ГИМНАСТИКА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ,

В. КИРСАНОВ, судья республиканской категории по гимнастике.

Золотой век нашей спортивной гимнастики приходится на пятидесятые годы... Так утверждают большинство людей, причастных к этому виду спорта,— гимнасты, тренеры, болельщики. На Олимпийских играх в Хельсинки 1952 года сборная СССР завоевала почти все золотые медали, предназначенные для победителей в спортивной гимнастике. Выигранные медали оказались распределенными примерно поровну между женской и мужской командами. Олимпийские игры 1952 года — «голубая легенда» для нашей сборной. Воспоминания о вчерашнем дне спортивной гимнастики — воспоминания приятные...

В то время зарубежные специалисты по гимнастике были крайне удивлены: как случилось, что советские гимнасты оказались на вершине олимпийского пьедестала? Ведь до тех пор на мировых аренах они себя никак не проявляли, если не считать двух-трех международных товарищеских встреч.

Успех советских гимнастов в те дни был загадкой лишь для тех, кто мало знал наш спорт, кто не следил за его развитием. Еще в двадцатые годы физическая культура в нашей стране стала достоянием широких масс. В Москве, Ленинграде, Киеве и других городах появились спортивные общества, возникли многочисленные секции, в том числе спортивной гимнастики. Правда, мастерство гимнастов и гимнасток двадцатых годов не шло ни в какое сравнение с нынешним, равнялось в лучшем случае сегодняшнему третьему разряду, но начало было положено. Тридцатые годы ознаменовались всесоюзными состязаниями, спартакиадами. На гимнастической арене появились новые, талантливые спортсмены. Эти люди обладали отличной гимнастической школой, класс их выступлений был очень высоким. И это понятно: шлифовке каждого движения, каждого упражнения на всех гимнастических снарядах отдавалось много времени и усилий. Старейший гимнаст и педагог Б. А. Кузнецов, воспитавший замечательных гимнасток Дросиду Антинас, Людмилу Сурикову и других, вспоминает: «Тогда только для отработки соскоков со снарядов мы применяли более десятка способов». А известный гимнаст, дважды олимпийский чемпион Виктор Чукарин рассказывал, что, прежде чем включить в комбинацию на перекладине один из сложных элементов, он проделал его 2,5 тысячи раз! И тогда только он стал получаться из десяти десять.

В годы войны, несмотря на огромные трудности и потери, нашей гимнастике удалось сохранить свой уровень. Старшее поколение гимнастов помнит послевоенные физкультурные парады. Тогда стало видно, что гимнастика в нашей стране не только не потеряла в своем совершенстве, но многое приобрела. Казалось, можно было бы выходить и на мировую арену. Но руководители гимнастики с этим не спешили. Все подготавливалось для победного дебюта на Олимпиаде в Хельсинки.

После Финляндии отлично выступили наши гимнасты и на первенстве мира 1954 года в Риме, причем и мужская и женская команды. Однако уже после этого состязания успехи мужчин начали становиться все более скромными. Если на Олимпиаде 1956 года в Мельбурне они еще выигрывали у своих основных соперников — гимнастов Японии — 1,В5 балла в командном зачете (в Хельсинки японцы проиграли нам 17 баллов!), то Римская олимпиада принесла уже поражение: японцы опередили на 2,5 балла. Дальше отставание стало увеличиваться: в 1964 году в Токио проигрыш был около четырех баллов, спустя четыре года в Мельбурне—4,В балла, а последняя Мюнхенская олимпийская встреча привела к разрыву более чем в семь баллов.

Что случилось с нашей гимнастикой? Что это — затяжной психологический шок или систематическое, обусловленное несовершенством подготовки гимнастов высшего класса отставание?

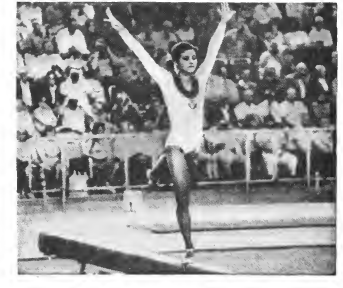
На этот счет существуют самые разные точки зрения.

Ряд известных гимнастов, в том числе дважды олимпийский чемпион Виктор Чукарин, полагают, что в спортивной гимнастике установилось некое равновесие и борьба идет с переменным успехом. Некоторые состязания это подтверждают: на розыгрыше кубка газеты «Moscow News», где участвовали гимнасты двадцати стран, японцы нам проиграли. Но почему-то складывается странная ситуация: на товарищеских международных встречах мы иногда побеждаем, а как только наступают соревнования посерьезнее, оказываемся в побежденных...

Пожалуй, более реально оценивает положение бывший старший тренер страны по гимнастике В. Смолевский. Он говорил год тому назад, что по трудности комбинаций мы японским гимнастам не уступаем, а вот в композиционном отношении, в легкости, изящности исполнения, в артистизме от них отстаем. В таком же примерно смысле высказался недавно и нынешний старший тренер мужчин Л. Аркаев.

Подтверждают эту точ-

З А В Т Р А...



Упражнение на бревне выполняет Ольга Корбут.

ку зрения последние крупные соревнования прошлого года — чемпионат мира в Варне. Комбинации наших мужчин на многих гимнастических снарядах ненамного отставали от японских по сложности, а в некоторых случаях превосходили их. Достаточно вспомнить тройное сальто Николая Андрианова, единственного исполнителя этого «трюка» на гимнастических состязаниях. Но по чистоте исполнения, по классу заметно отстаем. На каждом снаряде наши мужчины проигрывали японским гимнастам порой до балла. Результат, конечно, плачевный: после обязательной программы они отстали от соперников на 4,05 балла, да почти так и сохранили это отставание до конца. Но, пожалуй, больше всего огорчают явные срывы наших гимнастов на некоторых гимнастических снарядах, даже гимнастов весьма известных. Виктор Клименко получил на коне 8,1 балла, Николай Андрианов за вольные упражнения 8,85! Невысокий балл набрал на вольных и Клименко. Его оценка 8,8 балла. Были промахи и у других наших гимнастов, хотя по сравнению с предыдущими состязаниями они показали себя в лучшем виде.

Что же происходит с мужской гимнастикой? Ведь теперешнюю ситуацию некоторые склонны считать чуть ли не трагедией. Причин немало. Воспитатель чемпионов, тренер Воронежской детской спортивной школы Ю. Штукман считает, что мы после XV Олимпиады зазнались, что у нас появилось совершенно неоправданное самоуспокоение. Другие полагают, что нас выбила из колеи напористость, целеустремленность японских гимнастов, их психологическая атака, основанная на создании элементов «ультра-си», которые раза в два-три сложнее, труднее, рискованнее тех, что исполнялись нами раньше. Многие специалисты гимнастики высказывают мнение, что снижение авторитета нашей мужской сборной на международных аренах — следствие потери самобытности, расстроенности системы подготовки мастеров высшего класса. Такого взгляда придерживается и бывший более десяти лет председателем Федерации гимнастики СССР Г. Бакланов. Он считает, что, несмотря на создание большого количества детско-юношеских спортивных школ, школ высшего спортивного мастерства, не образовалось, к сожалению, стройной, общегосударственной системы, которая обеспечивала бы подготовку мастеров международного класса. Это мнение он подкрепляет очень любопытными цифрами: года три-четыре тому назад в детско-юношеских спортивных школах занималось 108 тысяч мальчиков, которых воспитывали 3 623 тренера. Мастерами спорта из этих ребят стало 150 человек. Или один мастер на 24 штатных тренера. А сколько мастеров экстра-класса? На этот вопрос даже нечего ответить.

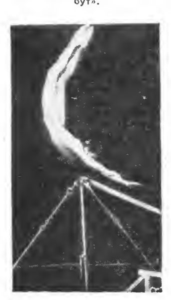
Есть воспитатели, которые считают, что тут виновата плохая методика отбора и поиска талантов. Вернее, методика, основанная на случайности. Думается, что это можно признать одной из важных причин падения класса гимнастов. Тем более в наши дни, когда нужно чуть не в семилетнем мальчишке угадать чемпиона. Определить, будет ли он, когда вырастет, обладать нужными качествами: силой, гибкостью, отличной координацией движений,

Выступает абсолютная чемпионка мира Людмила Турищева.



подвижностью нервной системы и так далее. Ну, а коль скоро такой методики нет, тренеры ДСШ действуют по старинке: идут в школу, на урок физкультуры, и просят преподавателя показать его учеников. Хорошо, если в классе удается отыскать двух-трех ребятишек, которые могут выполнять простейшие упражнения на гибкость, внимание, координацию. Нередко и этого не получается. «Живут все хорошо, в достатке, вот мамаши и перекармливают своих чад. А какой спортсмен из упитанного ребенка?» — говорят тренеры. Но даже если удалось отобрать подходящих ребятишек, нужно еще узнать, как они будут развиваться в дальнейшем. В кого пойдут — в папу или маму? Тогда тренер идет поглядеть на родителей. И бывает, что и отсеивает мальчика, «определив», что тот растет в папу, рост которого не гимнастический (оптимально 165—170 см), а явно баскетбольный.

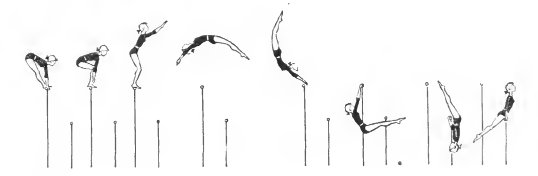
Ольга Корбут — единственная гимнастка в мире, которая выполняет это сложнейшее и опасное упражнение на брусьях. Оно получило название «элемент Корбут».

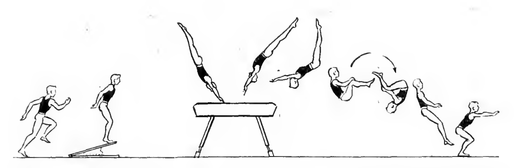


Существует и еще одно, очень любопытное мнение, почему наша мужская гимнастика не является ныне лидером. Дело в том, что гимнастика во всем мире стала настолько интересной, зрелищной, что многие западные бизнесмены спорта увидели в ней возможность к обогащению и стали развивать ее чрезвычайно интенсивно. И хотя наша гимнастика тоже развивалась и развивается очень заметно, но, как отмечают некоторые наши специалисты, темпы роста зарубежной гимнастики и нашей разные.

Однако основной причиной большинство считает то, что у нас нет стройной, долговременной системы подготовки спортивных кадров, тогда как в Японии такая система действует уже много лет. В самом деле, если проследить за падением авторитета нашей мужской гимнастики и резким взлетом мастерства японских гимнастов, придется признать, что их система сыграла далеко не последнюю роль. Пожалуй, начало ее создания нужно отнести к 1950—1951 годам. Гимнасты старшего поколения прекрасно помнят, как тогда, во время подготовки наших гимнастов к Олимпиаде в Хельсинки, в Москве появились их японские коллеги и тренеры. Они часами сидели в залах «Динамо», «Крыльев Советов», везде, где тренировались наши гимнасты, и стрекотали кинокамерами. В Финляндии японским гимнастам не удалось занять высокого места, они оказались пятыми, но затем стали успешно реализовывать наш опыт, собранный ими в кинопленках, в беседах с ведущими тренерами. Тогда же они и создали свою систему подготовки мастеров высшего класса, которая спустя восемь лет принесла результаты.

В основе этой системы лежит массовое приобщение детей в японских школах к гимнастике, а следовательно, возможность широкого выбора талантов. Отбор в сборные команды основан на конкуренции чуть ли не с первых шагов в гимнастике. Особенно остро она ощущается в спортклубах колледжей. Так, в японском национальном колледже физического воспитания, а точнее, в его клубе гимнастов,— 400 занимающихся. Четвертая часть из них, как правило, по своей подготовке претендует войти в состав сборной этого учебного заведения. Сто — на шесть мест! Если к этому добавить, что место достается лишь тому, кто набрал большее число баллов на двух отборочных состязаниях и никак не иначе, будь он хоть трижды олимпийским чемпионом,— станет ясно, какая напряженная борьба разгорается за право попасть в сборную колледжа. Можно себе представить, какой ценой становятся участниками сборной страны.





На наших внутренних, отборочных состязаниях такая бескомпромиссность присутствует далеко не всегда, и это едва ли идет на пользу дела. Подтверждением может служить история, происшедшая в Варне с Виктором Клименко. Как известно, перед первенством мира он из-за травмы не принимал участия в двух состязаниях, предшествующих чемпионату мира, но в основной состав сборной был включен. В итоге он неудачно выступал на состязаниях, а потом даже покинул их. Однако, пожалуй, самое неприятное в такой «системе» то, что ни один из участников отборочных состязаний не может быть уверен, что его включат в сборную, даже если он займет хорошее место. Он не знает, не будут ли напрасны его усилия.

В тренировке, очень напряженной, целеустремленной, проводимой каждый день, а то и дважды в день и круглый год, японские гимнасты особое внимание отдают коню-махи и вольным упражнениям. Коню — как наиболее капризному снаряду, вольным — как основе спортивной гимнастики и акробатики.

Отличительная черта японской системы — максимальное внимание обязательной программе! Как это ни кажется парадоксальным, но именно на ней японские гимнасты не только совершенствуют мастерство, оттачивают до блеска каждый элемент, но и вырабатывают свой стиль. О результатах такого отношения к обязательной программе можно судить по первенству мира в Варне. После ее исполнения японские гимнасты оказались впереди наших на четыре балла! Практически обеспечив себе победу.

В подготовке гимнастов высшего класса японские специалисты используют достижения науки — биологии, психологии, исследования в области спортивной гимнастики. Строят занятия в соответствии с рекомендациями ученых, а на тренировках для анализа исполнения отдельных элементов пользуются видеомагнитофонами, просматривая записи сразу же, после того как гимнаст отошел от снаряда.

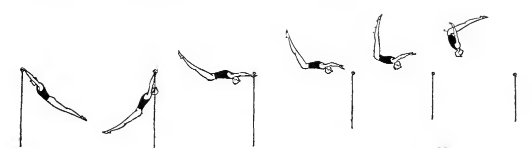
Разумеется, мы далеки от мысли целиком следовать японской системе подготовки спортсменов. Однако многие ее положения, несомненно, могли бы сослужить неплохую службу нашей гимнастике и прежде всего убедить в необходимости создания своей системы подготовки мастеров экстра-класса.

Женская спортивная гимнастика, не в пример мужской, радует своих почитателей постоянством успехов. На долю ее основателей в свое время выпало немало трудностей. Были периоды — в тридцатых годах,— когда женщины участвовали в состязаниях по всему шестиборью. Выполняли упражнения и жали стойки на кольцах, крутили «солнышко» на перекладине и даже «круги» на коне-махи. Получалось так, будто женщины стремятся соперничать с мужчинами в сложности и силе упражнений. Но они не должны и не в состоянии это сделать. К тому же упражнения на перекладине, кольцах, коне-махи мало способствовали развитию женственности. И вот в конце сороковых — начале пятидесятых годов на смену коню-махи пришел бум (или, как его еще называют, бревно), на котором выполняются потрясающе интересные комбинации, а вместо брусьев параллельных — мужских — были введены брусья разновысокие, упражнения на которых — краса и гордость современной спортивной гимнастики. Перекладина и кольца вообще ушли в прошлое. Так гимнастика женская отрешилась от подражания мужской, приобрела свои, только ей присущие качества. К Олимпиаде в Хельсинки она пришла сильной, интересной, самобытной. Более того, в противоположность мужской сохранила эти свои качества на протяжении последующих лет. Правда, на XVI первенстве мира в 1966 году в Дортмунде наши гимнастки проиграли чешским соперницам 0,033 балла в общекомандном зачете, и кое-кто тогда стал было поговаривать, что-де и женщины сдают свои позиции. Олимпиады в Мехико и Мюнхене, чемпионаты мира 1970 и 1974 годов показали ошибочность таких пророчеств. Более того, в Любляне, после почти восьмилетнего перерыва, нашим стал и высший пьедестал побед: первенство в личном зачете вернула тогда нам Людмила Турищева, только начавшая выступать на международных турнирах. Она сохранила его, а в Варне выступила особенно хорошо!

Сегодня никто не сомневается, что советская женская спортивная гимнастика — ведущая в мире.

Чем объясняется такое успешное и стабильное развитие женской гимнастики?

Прыжок Николая Андрианова с последующим полуторным сальто вперед. Никто, кроме Андрианова, долго не мог выполнить такой комбинации.



Примером сложного и рискованного элемента служит соскок Николая Андрианова с перекладины. В полете гимнаст совершает два сложных поворота в нескольких плоскостях.

Причин тому немало, в том числе и социальных. Чисто спортивных, пожалуй, можно назвать две. Первая — постоянное стремление к поиску новых, более сложных, рискованных элементов, смелое насыщение ими произвольных комбинаций и вторая — омоложение гимнастики. Девочки начинают заниматься этим видом спорта с семи-восьми лет, а достигают мастерства в четырнадцать. Впрочем, ранняя специализация гимнасток еще вызывает споры и возражения, но можно ли вернуться вспять, когда во всем мире такой процесс считается нормальным?

Мастерство наших гимнасток возрастает постоянно. Еще два десятка лет назад, скажем, фляк-переворот назад, прогнувшись, в темпе считался чуть ли не пределом возможностей женщин в акробатике. А теперь серия фляков, за которыми следуют различного рода сальто назад — в группировке, прогнувшись, с пируэтом, а то и двойным — рядовое явление в вольных упражнениях ведущих гимнасток.

В такой же примерно пропорции усложнялись и упражнения на всех гимнастических снарядах — брусьях, бревне, прыжках через коня. Для исполнения сложных, рискованных элементов, как справедливо считают многие специалисты, нужна и сила, и смелость, и «мужская» техника. Но тут возникает вопрос: что должно преобладать в женской гимнастике: атлетизм или женственность?

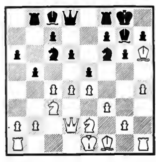
В свое время сторонники женственности доказывали, что сложные элементы девушкам вредны, ибо такие упражнения требуют чрезвычайно развитых мышц, а следовательно, ведут к закрепощению движений, к потере грациозности, пластичности. Доводы их были вполне убедительны. Сейчас подобных споров уже не возникает. Нынешняя методика подготовки мастеров предусматривает развитие пластичности, хореографических навыков с первых шагов девочек-гимнасток параллельно с общим физическим развитием. Следят за этим специальные тренеры-хореографы. Можно привести в пример множество известных гимнасток, обладающих большой физической силой и в то же время чрезвычайно пластичных, грациозных. Вспомним хотя бы Тамару Лазакович. В первые годы занятий гимнастикой она казалась настоящим мальчиком, была сильной и резкой, но угловатой в жестах, движениях. Сегодня она одна из самых «женственных» гимнасток. Или Людмила Турищева. У нее

И В ШКОЛЕ И В КЛУБАХ

В Японии дети приобщаются к гимнастике уже с шести лет. Еще в начальной школе ребята на самых простых элементах постигают, что такое спортивная гимнастика. С этого возраста и до одиннадцати лет чуть ли не половина всего времени, отведенного на физкультуру в школе, выделяется на гимнастику и ритмику. В средней школе, в возрасте двенадцати — четырнадцати лет ребята получают более серьезную подготовку, начинают заниматься гимнастикой не только на уроках, но и в специальных клубах при школах, где идет приобщение их уже к более сложным упражнениям на перекладине, прыжкам на батуте, акробатическим прыжкам в вольных упражнениях и так далее. Процесс строится таким образом, чтобы в этом возрасте увлечь детей, а затем и подростков гимнастикой, да так, чтобы на всю жизнь! И это, как правило, удается. С пятнадцати лет начинается весьма серьезная подготовка: юноши занимаются пять раз в неделю (кстати, в наших ДСШ — три раза). Состязания тоже очень сложны: проводятся по двенадцатиборью, то есть по обязательной и произвольной программам. Когда юноша достигает пятнадцати—семнадцати лет, он участвует в двух-трех всеяпонских ежегодных соревнованиях гимнастов и, как правило, выступает примерно на уровне нашего первого разряда. Характерно, что обяза-

9. ... b7—b5
10. h2—h4 e7—e5

Пока черные действовали на ферзевом фланге, белые начали прямую атаку на короля.



11. Ch6:g7 Kpg8:g7
12. h4—h5 Kpg7—h8!

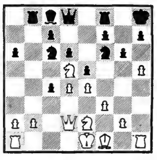
Принятие жертвы пешки после 12... К:h5 13. g4 Кf4 14. К:f4 ef 15. cb ab 16. С:b5 Ке7 17. Ф:f4 Кg8 18. 0—0—0 приводило черных к стратегически проигранной позиции.

13. Кс3—d5! ...

Правильная стратегия. Белые грозят 14. К:f6 и 15. d5, после чего их атака будет развиваться сама собой. Что делать? Такие ходы, как 13... Кg8, или 13... Ке8, слишком пассивны, а в аналогичных ситуациях промедление смерти подобно.

13. ... b5:c4!

Чтобы оправдать всю свою предшествующую игру, черным приходится допускать атаку белых. Но для ее успеха надо еще подвести главный резерв — ладью a1. Этому и призвана помешать в данной стадии партии контригра черных на ферзевом фланге.



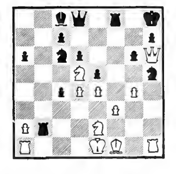
14. h5:g6 f7:g6
15. Фd2—h6 ...

Кто бы не сделал тут столь грозного выпада! Кажется невероятным, что именно этот ход выпускает то минимальное преимущество, которое положено иметь белым в дебюте. Тщательный анализ убеждает, что только последовательная игра в центре путем 15. К:f6 и 16. d5 давала белым несколько лучшие шансы. Но для этого надо было на какой-то момент отвлечься от непосредственного штурма на королевском фланге, а ведь этот штурм так соблазнителен и обещает, казалось бы, быстрый успех.

15. ... Кf6—h5!

Единственный, но вполне достаточный аргумент, чего не скажешь о 15... Лf7? ввиду 16. Ф:g6 Фg8 17. Ф:f6+! Позиция, правда, и сейчас кажется опасной для черных. Когда советские шахматисты летели самолетом на межзональный турнир в Бразилию, я для «разминки» предложил им проанализировать эту позицию. Это была дискуссия поистине на высоком уровне, и не только потому, что во время перелета Рим — Рио-де-Жанейро самолет поднялся над Атлантическим океаном на 12 тысяч метров... Вряд ли в самом деле мне посчастливилось бы на земле организовать дискуссию с участием гроссмейстеров В. Смыслова, Е. Геллера, Д. Бронштейна, Л. Полугаевского, В. Савона и других именитых шахматистов. Почти все они атаковали позицию черных. Пролетев четверть земного меридиана, мне удалось отстоять свою оценку: шансы равны.

16. g2—g4 Лb8 : b2!



Начинаются жертвы. Пока это еще не контратака, а только контригра, отвлекающая внимание белых и оправдывающая отдачу целой фигуры. Силу этой контригры белые недооценили.

17. g4 : h5 g6—g5
18. Лh1—g1 g5—g4!

Обстановка на доске накалена до предела. Белый король тоже оказался под огнем. Перейти к защите или сыграть «ва-банк», введя в бой застоявшуюся «тыловую» ладью a1? В. Багиров принимает правильное решение

19. 0—0—0! Лb2:a2

20. Ке2—f4? ...

Верную идею белые «оформляют» не лучшим образом. Вернуть фигуру надо было путем 20. Сh3!! Л:е2 21. С:g4, и у обеих сторон ничего нет лучшего, чем ничья после 21... Лf7! 22. С:с8 Ф : с8 23. Кf6! Фb8! 24. Лg8+ Ф : g8 25. К : g8 Кb4! 26. Лd2 Ле1+ 27. Лd1 (27. Кpb2? Л : f3!) 27... Ле2!

Теперь же черные темп в темп успевают создать грозную контратаку.

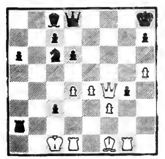
20. ... е5:f4
21. Кd5:f4 Лf8:f4!
22. Фh6:f4 ...

У белых опять материальный перевес, но их непосредственные угрозы отражены. Чтобы возобновить атаку, им надо сыграть слоном на с4, взять пешкой на g4 и пойти ладьей на f1. Итак, у черных в запасе три темпа для развития своей инициативы. Но как их использовать? Если 22... Ла1+ 23. Кpd2 с3+ 24. Кре1 Л:d1+ 25. Кр:d1 К:d4, то 26. Сс4! и инициатива переходит к белым. Это могло случиться только потому, что черные пытались атаковать малыми силами,

не заботясь о резервах. Как и на полях сражений, такая стратегия авантюрна! Итак, все силы на поддержку ладьи-плацдарма...

22. ... **c4—c3!**

Пример того, как знание общих принципов и приемов иногда облегчает расчет вариантов. Когда в подобных позициях ладья отрезает короля по предпоследней горизонтали, сразу возникает мысль о ее взаимодействии с пешкой и конем (Кс6—b4) для матовой атаки. Хотя эту угрозу можно отразить сразу, пешка с3 остается штыком, приставленным к горлу белого короля.



23. Cf1—c4 **Лa2—a3!**

Самый трудный ход в партии. Напрашивалось 23... Ла4, ведь в подобных ситуациях всегда все хочется делать с темпом, ибо при разносторонних рокировках темп — главный фактор. Но после спокойного отступления 24. Cb3! наступление черных захлебывается. К примеру, 24... Ла3 25. Крс2 Се6 (рассчитывая на 26. С:е6 Kb4 27. Крb1 Kd3!, и черные выигрывают) 26. d5! и выигрыш уже в руках у белых. Не лучше и 23... Ла1+ 24. Крс2 К:d4+ 25. Л:d4 Л:g1 26. Фе5+!, и черные должны проиграть. Ключом к позиции является, как ни странно, пешка... f3! К примеру, 24. Лg2 Kb4 25. Крb1 c2+ 26. Л:c2 Л:f3! кладет конец сопротивлению белых. Поэтому они сразу уничтожают эту пешку, но дают черным желанный темп для развития атаки.

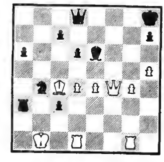
24. f3:g4 **Кс6—b4**

Резервы подтягиваются — уже грозит мат в один ход!

25. Крc1—b1! **...**

Белые оказывают жесточайшее сопротивление! Им оставалось сделать еще один ход, чтобы вновь угрожать черному королю — ладьей по линии «f». Ради этого они готовы пойти на большие материальные жертвы: 25... c2+ 26. Крb2 cdФ 27. Лd1, и черные, имея фигурой больше, проигрывают, так как от угрозы 28. Лf1! (попутно и 28. Кр:а3) удовлетворительной защиты нет! Главное, что захлебывалась их контратака, потому что велась все еще недостаточно мощными силами.

25. ... **Сс8—е6!!**



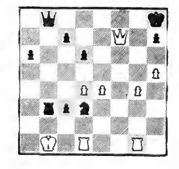
26. Сс4:е6 **Kb4—d3!!**

За каждый темп для открытия своему ферзю дороги на решающую магистраль «b8—b1» черные жертвуют по фигуре. Кажется, что к той же цели ведет и 26... Kd5, но после 27. ed! белый король неожиданно ускользал от гибели по открывшейся дорожке b1—f5!

27. Фf4—f7 **...**

Воздвигая новые преграды на пути черных войск, которые в случае 27. Л:d3 быстро давали мат (27... Фb8+ 28. Крс2 Фb2+ 29. Крd1 Ла1+).

27. ... **Фd8—b8+**
28. Се6—b3 **Ла3:b3+**



29. Крb1—c2 **...**

Критический момент боя. Белые сохранили лишнее качество и уже создали угрозы неприятельскому королю. Черные для продолжения своего штурма должны принести новые жертвы. Но какие именно?

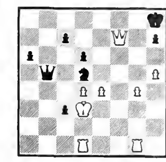
29. ... **Kd3—b4+!!**

Единственный решающий ход! Издавна известно, что ферзь и конь могут взаимодействовать с огромной силой, даже когда они находятся на значительном удалении друг от друга.

30. Крс2:b3 **...**

К тому же финалу вело и 30. Крс1 Лb1+! 31. Кр:b1 Kd5+ 32. Крс2 Фb2+ и т. д.

30. ... **Kb4—d5+!**
31. Крb3—c2 **Фb8—b2+**
32. Крс2—d3 **Фb2—b5+!**



Белые сдались ввиду 33. Крс2 Фе2+ 34. Крb3 Фb2+ 35. Крс4 Фb5×.

●

...Каждый художник мечтает написать свою Джоконду, каждый шахматист — сыграть свою личную «бессмертную партию». Вот и данная партия. Не рискну утверждать, что она заслуживает приза «за красоту». Но ни одной своей партией я не был так творчески удовлетворен, как этой. Просто до сих пор я чувствую себя счастливым, вспоминая о ней. И тогда забываются все мои спортивные неудачи, а остается одно — радость осуществленной мечты.

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

ИЗ ИСТОРИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПЕРВОАПРЕЛЬСКОЙ ШУТКИ

Наука и техника предоставляют массу благодатных тем для веселых первоапрельских розыгрышей. Шутники поняли это уже в прошлом веке и не раз будоражили читателей серьезных газет и журналов обманными сообщениями о сенсационных открытиях и изобретениях.

● 1 апреля 1835 года газета «Нью-Йорк сан» сообщила, что два известных ученых — астроном Гершель и оптик Брюстер — в результате длительной совместной работы изобрели телескоп, который позволит разглядеть людей на Луне и живые существа, возможно, обитающие на других планетах. Но ученые не располагают средствами, достаточными для сооружения такого телескопа. Газетное сообщение вызвало множество откликов. Одни предлагали помочь ученым деньгами из государственной казны, другие — объявить подписку... Газете пришлось выступить с разоблачением шутки.

● 1 апреля 1877 года немецкий журнал «Дахайм» рассказал о человеке, который изобрел способ ослаблять земное тяготение. Изобретатель явился в правление фирмы «Борзиг», описал свое изобретение и попросил предоставить ему какой-либо тяжелый предмет. Ему предложили отливку весом в один центнер. Тогда он вынул из кармана два мотка проволоки, один размотал и обвязал проволокой болванку, а кончик проволоки прикрепил к другому мотку. После этого, сообщала газета, он без видимой натуги поднял болванку, потянув за моток как за ручку. Свои опыты он повторил в присутствии представителей армии и флота. Таинственный изобретатель потребовал за свой секрет три миллиона марок, но получил отказ и отправился на пароходе в Англию, однако в пути пароход был уничтожен взрывом адской машины.

● 1 апреля 1886 года немецкая газета «Вестдойче фольксцайтунг» оповестила о сенсационном открытии: на одном из участков местной железной дороги в рельсах обнаружены диковинные канавки, подобные тем, что жук-древоточец проделывает в древесине. «Железный червь», как назвала таинственного вредителя газета, грозит гибелью стальным сооружениям! Некоторое время спустя в Берлине объявился ученый, который сообщал, что обнаружил вредителя: тот оказался насекомым, растворяющим сталь своими выделениями. В дело уже включились было химики, которые брались найти средство против пожирателя рельсов, но... к этому времени обман уже раскрылся.

● Несколько более свежих примеров: в 1960 году в первоапрельском номере журнала «Нойе берлинер иллюстрирте» (ГДР) появилось сенсационное сообщение о том, что было проведено рентгеновское просвечивание знаменитой мусульманской святыни — «Черного камня», хранящегося в Мекке, в храме Кааба. На рентгенограмме (она была приведена в журнале) четко виден лежащий внутри камня скелет человекоподобного существа и рядом с ним какие-то непонятные металлические приборы. Как известно, «Черный камень» — метеорит, упавший когда-то на Землю. Исследование доказало, писал журнал, что внутри метеорита захоронены останки представителя иной цивилизации. Для читателей, принявших сообщение всерьез, в следующем номере было опубликовано опровержение.

● Тема «пришельцев» обыгрывалась также в статье, опубликованной в 1974 году в апрельском номере серьезного научного журнала «Натурвиссеншафтлихе рундшау» (ФРГ). В статье доказывалось, что на доисторической фреске из пещеры Нерха в Испании, известной под названием «Дельфин из Нерхи», изображен вовсе не дельфин, а мельчайшая деталь инфузории-туфельки, видимая только в современный электронный микроскоп. Для сравнения приведен снимок фрески и микрофотография туфельки. Несомненно, писали авторы, этот район посещался разумными существами из космоса, и рисунок — след их пребывания на Земле. Статья оформлена по всем правилам, принятым для публикации научной работы. Шутка ввела в заблуждение даже некоторых биологов.

● Журнал «Югенд унд техник» (ГДР) в № 4 1974 года рассказал об испытаниях миниатюрного прибора, улавливающего электромагнитное излучение мозга и сообщающего своему владельцу о том, существует ли между ним и собеседником симпатия и взаимопонимание. Первоапрельская традиция жива!



В омнибусе. Карикатура Шарля Вернье на кринолины. 60-е годы XIX в.

АДРИЕНН, БЕРТА И ЕПАНЕЧКА

Почему платье называется адриенн? И что значит бострог? Об этом рассказывается в очередной подборке, подготовленной художницей Н. Муллер.

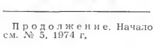
Н. МУЛЛЕР. **Рисунки автора.**

«На ней было платье «adrienne» из алого гродетура, выложенного по швам, в рисунок, серебряным галуном...»

Вяч. Шишков
«Емельян Пугачев».

«Adrienne» — свободное платье, спадающее вниз колоколом. На спине — широкое полотнище ткани, закрепленное в глубокие складки. Название произошло от пьесы Теренция «Адрия». В 1703 году в этой пьесе впервые появилась в таком платье французская актриса Донкур.

В Англии такой покрой платья называли контуш или кунтуш. Антуан Ватто много рисовал женщин в подобных одеяниях, потому фасон получил название «Складки Ватто». Ко второй половине XVIII века фасон вышел из употребления, такие платья можно было видеть только на небогатых горожанках.



●

«Платье не теснило нигде, нигде не спускалась кружевная берта...»

Л. Толстой
«Анна Каренина».

Берта — горизонтальная полоса из кружева или материала в виде пелеринки. Уже в XVII веке ею отделывали платья, но особенно большое увлечение этой отделкой было в 30—40-х годах XIX века.

●

«Каждую ночь вижу во сне, будто я в малиновой бострого танцую минувет».

А. Толстой
«Петр Первый».

Бострог (бастрок, бострог) — мужская куртка голландского происхождения. Была любимой одеждой Петра I. На Саардамской верфи он ходил в красной бострого. Как форменная



одежда матросов впервые бострог упоминается в морском уставе 1720 года. Впоследствии его сменил бушлат.

В старину в Тамбовской и Рязанской губерниях бострок — женская епанечка (см. объяснение ниже) на помочах.

●

«Ловко сидел на ней темный шерстяной бурнус, отлично сшитый».

Н. Некрасов.
«Три страны света».

Бурнус — плащ из белой овечьей шерсти, без рукавов, с капюшоном, который носили бедуины. Во Франции бурнусы стали модны с 1830 года.



Продолжение. Начало см. № 5, 1974 г.

В сороковых годах XIX века они входят в моду повсюду. Шили бурнусы из шерсти, бархата, отделывали вышивкой.

«Не смейте носить этого ватерпруфа! Слышите? А то изорву я его в клочки...»

А. Чехов
«Володя».

Ватерпруф — непромокаемое женское пальто. Происходит от английского water — вода, proof — выдерживающий.

«На крыльце стоит его старуха
В дорогой собольей душегрейке».

А. Пушкин
«Сказка о рыбаке и рыбке».

Душегрея. В Петербургской, Новгородской, Псковской губерниях эту старинную русскую женскую одежду шили без рукавов,



на лямках. Спереди она имела разрез и большое количество пуговиц. Сзади — сборы. Известен и другой покрой — без сбор. Надевали душегрею поверх сарафана. Душегреи носили женщины всех слоев — от крестьянок до знатных боярынь. Делали их теплыми и холодными, из различного материала: дорогого бархата, атласа и простого домотканого сукна. В Нижегородской губернии душегрея — короткая одежда с рукавами.



«На плечи ее было накинуто что-то вроде епанечки из пунцового бархата, опушенного соболями».

Н. Некрасов
«Три страны света».

Епанечка. В центральных губерниях Европейской части России — короткая одежда на лямках. Спереди прямая, на спине складки. Будничная — из набойки крашеного холста, праздничная — из парчи, бархата, шелка.



«...баронесса была в шелковом необъятной окружности платье, светло-серого цвета, с оборками в кринолине».

Ф. Достоевский
«Игрок».

Кринолин—нижняя юбка из конского волоса, происходит от двух французских слов: crin — конский волос, lin — лен. Была изобретена французским предпринимателем в 30-е годы XIX века.

В 50-х годах XIX века в нижнюю юбку вшивали стальные обручи или кито-



вый ус, но название сохранилось.

Наивысший расцвет кринолинов—50—60-е годы XIX века. К этому времени они достигают огромных размеров.



«Вошла Софья, — по-девичьему — простоволосая, в черном бархатном летнике, с собольим мехом».

А. Толстой
«Петр Первый».

Летник. До XVIII века наиболее любимая женская одежда. Длинная, до полу, сильно раскошенная книзу, эта одежда имела широкие



длинные колоколообразные рукава, которые сшивались до половины. Несшитая нижняя часть свободно свисала. Шили летник из дорогих одноцветных и узорных



тканей, украшали шитьем и каменьями, к нему пристегивали небольшой круглый меховой воротник. После реформ Петра I летник вышел из употребления.



«И как же вам ехать в дорожном платье! Не послать ли к повивальной бабушке за ее желтым роброном!»

А. Пушкин
«Капитанская дочка».

Роброн — происходит от французского robe—платье, ronde — круглое. Старинное платье на фижмах (см. объяснение ниже), модное в XVIII веке, состояло из двух платьев—верхнее распашное со шлейфом и нижнее — немного короче верхнего.



●

«Ольга Дмитриевна приехала, наконец, и, как была, в белой ротонде, шапке и в калошах, вошла в кабинет и упала в кресло».

А. Чехов
«Супруга».

Ротонда — верхняя женская одежда шотландского происхождения, в виде большой пелерины, без рукавов. Вошла в моду в 40-х годах XIX века и была модна до начала XX века. Про-



исходит название ротонда от латинского слова rotundus — круглый.

●

«Она была некрасива и немолода, но с хорошо сохранившейся высокой, немного полной фигурой, и просто и хорошо одетой в просторный светло-серый сак с шелковым шитьем на воротнике и рукавах».

А. Куприн
«Леночка».

Сак имеет несколько значений. Первое — свободное женское пальто. В Новгородской, Псковской, Костромской и Смоленской губерниях сак — женская верхняя одежда на пуговицах, приталенная. Шили ее на вате или кудели. Молодые женщины и девушки носили ее по праздникам.



Такой вид одежды был распространен во второй половине XIX столетия.

Второе значение — дорожная сумка.

●

«Ан врешь — не весь: ты мне еще соболий салоп обещал».

А. Островский
«Свои люди — сочтемся».

Салоп — верхняя женская одежда в виде широкой длинной накидки с пелериной, с прорезями для рук или с широкими рукавами. Были они легкие, на



вате, на меху. Название происходит от английского слова slop, означающее свободное, просторное. В конце XIX—начале XX века эта одежда вышла из моды.

●

«Маша: Надо домой... Где моя шляпа и тальма!»

А. Чехов
«Три сестры».

Тальма — накидка, которую носили и мужчины и женщины в середине XIX



века. Была в моде до начала XX столетия. Название получила по имени знаменитого французского актера Тальма, ходившего в такой накидке.

●

«Приехав домой, бабушка, отлепливая мушки с лица и отвязывая фижмы, объявила дедушке о своем проигрыше...»

А. Пушкин
«Пиковая дама».

Фижмы — каркас из китового уса или ивовых прутьев, который надевали под юбку. Впервые появились в Англии в XVIII веке и просуществовали вплоть до 80-х годов XVIII столетия. В России фижмы появились около 1760 года.

●

**«Ото сна пробуждается,
Встает рано-ранешенько,
Утренней зарей
умывается,
Белою ширинкою
утирается».**

Былина об
Алеше Поповиче.

Ширинка — платок, полотнище. Делалась из тафты, полотна, вышивалась золотым шелком, украшалась бахромой, кистями. При царских свадьбах была даром новобрачной.

●

**«Не ходи так часто
на дорогу
В старомодном ветхом
шушуне».**

С. Есенин
«Письмо к матери».

Шушун — старинная русская одежда типа сарафана, но более закрытая. В XV—XVI веках шушун был длинный, до полу. Обычно к нему пришивали висячие фальшивые рукава.

Шушуном называли также короткую распашную кофту, короткополую шубку. Шубка-шушун дожила до XX века.

